

Андрей Канарейкин

# САМООБУЧЕНИЕ АВТОНОМНОГО РОБОТА

С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДА  
КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ  
ВЫСОКОЙ ДЕТАЛИЗАЦИИ  
КМВД

Санкт-Петербург  
2019

УДК 004.8  
ББК 32.813  
К19

**Канарейкин А.В.**

К19 САМООБУЧЕНИЕ АВТОНОМНОГО РОБОТА с использованием метода компьютерного моделирования высокой детализации КМВД / Канарейкин Андрей. — СПб.: «Страта», 2019. — 300 с.

ISBN 978-5-907127-59-3

Автором книги разработан оригинальный метод компьютерного моделирования высокой детализации КМВД, который позволяет решать задачи моделирования динамических систем и механизмов любой сложности. С помощью этого метода построены работающие динамические модели механизмов, которые участвуют в управлении поведением автономного робота, а также схмотехнические решения, позволяющие ответить на вопросы самостоятельного обучения. Рассматриваются вопросы управления виртуальным роботом, распознавания образов, принятия решения, обучения и многие другие.

Книга рассчитана на специалистов в области кибернетики, физиологии, робототехники, а также может быть полезна для школьников и студентов, которые интересуются компьютерным моделированием и обучением роботов.

Все права защищены. Никакая часть настоящей книги не может быть воспроизведена или передана в какой бы то ни было форме и какими бы то ни было средствами, будь то электронные или механические, включая фотокопирование и запись на магнитный носитель, а также размещена в Интернете, если на то нет письменного разрешения владельцев.

All rights reserved. No parts of this publication can be reproduced, sold or transmitted by any means without permission of the publisher.

УДК 004.8  
ББК 32.813

ISBN 978-5-907127-59-3

© Канарейкин А. В., текст, 2019  
© ООО «Страта», 2019

## ВВЕДЕНИЕ

*Чтобы понять,  
как работает любой механизм,  
нужно построить его  
правильную модель.*

Со времён Питтса и МакКаллока (1943 г.) не пересматривалась модель нейрона. Многие считают, что моделью биологического нейрона является сумматор входных сигналов и что синапсы выполняют роль весовых коэффициентов. И стоит только собрать в одну кучу сто миллиардов таких «сумматоров» и каким-то случайным образом их соединить, как получится МОЗГ и он сразу начнёт думать! Причём, думать искусственный мозг должен правильно, а не абы как...

В основные обязанности работы мозга входит управление физиологическими процессами в организме, а не мышление. Заниматься наукообразными рассуждениями о том, как работает мозг человека и его нервная система, я не буду, таких «философских» статей, которые переписываются из одной книги в другую, достаточно в литературе и Интернете.

Все животные, от насекомых до высших позвоночных, имеют мозг, но не все они обладают интеллектом. Однако у всех животных есть замечательное качество — это способность к Обучению.

Поэтому, чтобы понять как работает нервная система животного, нужно разобратся на каких кибернетических принципах работают нейроны и механизмы обучения, причём совсем необязательно копировать все биохимические свойства биологического нейрона.

Современные нейросети, построенные из комбинации нейроподобных элементов, не способны решать задачи по моделированию хоть какого-то мышления, а тем более искусственного интеллекта.

Вот только основные недостатки нейросетей:

- \* При линейном увеличении нейроподобных элементов в сети, её размерности и количества слоёв время обучения увеличивается экспоненциально, при этом результаты улучшаются незначительно.
- \* Отсутствует строгий детерминистический подход при создании сетей, поэтому все нейросети работают по принципу чёрного ящика, и что происходит в нём в процессе обучения никому не известно (стохастизм).
- \* Все нейроподобные элементы работают по одному алгоритму, а значит, изменить в поведении разрабатываемой схемы практически ничего невозможно.
- \* Нейроподобная сеть не принимает во внимание задержки во времени, которые воздействуют на динамику системы (инерционность), поэтому входные сигналы сразу же формируют выходной сигнал.
- \* Забывчивость нейроподобных сетей. Применять нейроподобные элементы в динамических условиях или механизмах очень сложно. А мыслительные процессы (для ИИ) являются процессами динамическими, идущими во времени.
- \* Нейроподобные сети неспособны выполнять несколько задач одновременно. Например, если одна сеть натренирована распознавать лица людей, то она не сможет распознавать животных.
- \* В основном, нейроподобные сети применяются только для распознавания изображений.
- \* Необходимость учителя при обучении, потому как успехи по самообучению с применением нейроподобных сетей весьма неочевидны.

Эти и другие недостатки, по моему убеждению, не позволяют на основе нейроподобных сетей разрабатывать модели динамических механизмов и сложных систем, способных к самообучению. Я уверен, что механизмы обучения могут быть построены только на базе биологических, динамических моделей, то есть на принципах, которые свойственны живым организмам.

Кроме нейроподобных сетей для разработки компьютерных моделей есть современные пакеты визуального моделирования динамических систем. Таких пакетов очень много, но все они основаны на пересчёте дифференциальных уравнений. Несмотря на распространённость и очевидные достоинства дифференциальных уравнений, их недостатками при моделировании сложных динамических систем являются:

- \* малая точность;
- \* систематическое накопление ошибок;
- \* недостаточная наглядность динамических процессов;
- \* сложность контроля и управления системой и при увеличении числа дифференциальных уравнений;
- \* увеличение времени счёта при уменьшении шага интегрирования;
- \* дискретность времени, и другие.

Предварительно рассмотрев несколько пакетов компьютерного моделирования, я пришёл к выводу, что все они плохо подходят для моделирования «тонких» природных механизмов в реальном времени. Поэтому, чтобы избавиться от недостатков, которые свойственны нейроподобным сетям, а также современным пакетам компьютерного моделирования, я разработал новый метод компьютерного моделирования динамических систем без пересчёта дифференциальных уравнений.

Метод называется «Метод Компьютерного Моделирования Высокой Детализации» и выполнен исключительно программным способом с использованием Универсального Динамического Элемента (УДЭ или «инкан»), на базе которого могут строиться сколь угодно сложные динамические модели сложных систем и механизмов.

Описание работы Универсального Динамического Элемента (УДЭ) и Метода Компьютерного Моделирования Высокой Детализации (КМВД) находится в Приложении 1.

Главным условием при моделировании нервной системы должна быть возможность неограниченного наращивания элементов моделируемого механизма для его модернизации и модификации.

Все моделируемые механизмы должны быть достаточно просты и понятны. Не должно быть моделирования, построенного на дифференциальных уравнениях. В природе никто и ничто не занимается пересчётом дифференциальных уравнений!

Мозг и нервная система любого животного состоят из сотен тысяч различных механизмов. И в каждом таком механизме нужно разбираться отдельно. Биологи, к сожалению, ещё не скопировали ни одной схемы нервной системы, по которой можно было бы построить её работающую модель. Поэтому я буду строить собственные модели тех механизмов, которые, по моему мнению, могут работать в живом организме или в работе. Метод КМВД вполне можно отнести к природоподобным технологиям.

Все вопросы будут рассматриваться по отношению к механическим роботам, либо к очень простым животным, например насекомым, мозг которых состоит не более чем из десятка тысяч нейронов.

Практическим результатом этой книги является возможность ознакомить читателя с разработанным мною новым методом Компьютерного Моделирования Высокой Детализации, который позволяет решать неограниченный круг задач по кибернетике и динамическому моделированию. С помощью этого метода я сконструировал много компьютерных моделей и схем по управлению виртуальным роботом, которые позволяют решать сложные вопросы, связанные с его управлением и обучением. Кроме того, на основании этих схем мною было построено теоретическое обоснование и работающий механизм Самообучения автономного робота.

Все механизмы построены из однотипных элементов — инканов, свойства которых будут меняться в зависимости от их внешних параметров.

Для качественного моделирования динамических систем необходимо обеспечить следующие условия:

- наглядность моделируемого процесса;
- его управляемость в реальном времени;
- способность сохранять своё состояние сколь угодно долго;
- инерционность механизмов;
- возможность осуществлять активирующее и тормозящее влияния;
- необходимо свести все сложные функции к простым и линейным (не должно быть «искусственных» функций синуса, гиперболы и др.) и ещё ряд необходимых свойств и условий...

В процессе разработки поведения виртуального робота терминология и стиль изложения сложились исторически, поэтому я решил их сохранить и не менять. Чтобы не перегружать читателя лишней информацией и для экономии времени на чтение, я буду использовать тезисное изложение материала. Тезис не является догмой, а значит, с ним можно поспорить, включить фантазию.

В разных частях могут повторяться некоторые абзацы. Это сделано намеренно, чтобы перебросить логический мостик от одного понятия к другому.

Книга предназначена как для специалистов в области кибернетики, автоматического управления, так и для школьников и студентов, которые интересуются вопросами управления роботами и их автономного обучения, поэтому все программы моделирования написаны на языке Basic, который является наиболее демократичным и понятным языком программирования — как для школьника, так и для профессора. Кроме того, замечательными качествами языка Basic являются его моментальная исполнительность (то есть без преобразования в exe файл), а также отсутствие всего лишнего.

# **РАЗДЕЛ 1**

## **Механизмы Изменения Поведения (МИП) .**

### **Назначение обучения**

На самом деле истинным обучением можно назвать только обучение, которое связано с нахождением новой стратегии поведения, которой раньше не существовало у животного. Такое обучение присуще только высшим животным, у которых очень сложная организация мозга.

Обучением можно назвать выбор наиболее эффективного инструмента (или программы действий), которого у животного пока нет в наборе готовых инструментов, то есть его нужно ещё найти или придумать самому.

Я же постараюсь разобраться в элементарных Механизмах Изменения Поведения (МИП), которые могут происходить в «мозге» робота и которые с натяжкой можно назвать «обучением», но, тем не менее, пользоваться этим термином я буду.

Чтобы разобраться в механизмах изменения поведения, нужно для начала ответить на некоторые вопросы:

- Что животное получает в конечном итоге, после того как оно изменит своё поведение в типической ситуации?
- Зачем обучение нужно?
- Существует ли универсальный критерий обучения?

Конечно, ни одно животное не расскажет вам о том, что оно получает в результате обучения. Однако можно создать работающие модели тех механизмов, на которых можно будет отработать динамику процессов изменения поведения.

Одной из форм СамоОбучения является механизм безопасности, который служит, чтобы предотвратить нарушение РаботоСпособности текущего действия.

Обучение подразумевает изменение поведения в типичной ситуации. Значит, до обучения уже какое-то поведение было. И это поведение было удовлетворительным (до некоторых пор). Поведение нужно менять, когда оно становится неудовлетворительным, то есть перестаёт удовлетворять каким-то требованиям (перестаёт находить НДУ, нет подтверждения РаботоСпособности и т. д.).

В качестве примера можно привести удар летящей мухи о стекло. После второго-третьего соударения муха научится воспринимать стекло в качестве опасности при полёте и будет от него отворачивать.

Критериев, по которым может меняться поведение робота, всего два.

Первый: сохранение РаботоСпособности контролируемого механизма.

Второй: повышение Эффективности Производства Продукта.

Тому как определить эти критерии и заставить их работать, посвящена эта книга. Но для начала нужно разобраться с большим количеством новых терминов, понятий и отказаться от прежних предубеждений.

Ключевую роль в механизмах Обучения играют такие понятия, как Эффективность и РаботоСпособность. РаботоСпособность является абсолютным и универсальным критерием, по которому можно строить механизмы изменения поведения.

В процессе эксплуатации любого механизма со временем по тем или иным причинам происходит нарушение его РаботоСпособности или снижается Эффективность

работы. Для восстановления РСП или повышения ЭПП существуют специальные службы, приводящие условия, необходимые для нормальной работы контролируемого механизма, в Коридор Допустимых Значений (КДЗ).

Вообще говоря, механизм восстановления Работоспособности механизма может быть любым: хоть электронным, хоть из пластмассы, хоть деревянным; главное, чтобы он выполнял свои функции. Я предлагаю свою схему по восстановлению ЭПП и РСП.

Известно, что каждый механизм должен производить собственный Продукт, причём, надлежащего качества и количества. Как правило, процесс производства Продукта цикличен и на каждом цикле происходит контроль за качеством и количеством произведённого Продукта, то есть за Эффективностью работы механизма.

Детектор ЭПП будет контролировать Эффективность Производства Продукта (ЭПП). Если ЭПП находится в Коридоре Допустимых Значений, то продолжается штатное производство Продукта. Если Детектор ЭПП регистрирует снижение ЭПП, то включаются службы по её восстановлению, а само производство Продукта приостанавливается.

Анализатор Причины снижения Эффективности диагностирует нарушение тех или иных НДУ, без которых работа контролируемого механизма неэффективна либо невозможна. Результаты диагностики передаются Механизму Принятия Решения (МПР), который выбирает из набора готовых решений тот инструмент, который способен восстановить утраченные НДУ, обеспечивающие Работоспособность механизма.

Собственно, на этом структурная схема по восстановлению Эффективности заканчивается. В ней не было бы ничего любопытного, если бы не один универсальный принцип, на котором основано Обучение без учителя, то есть СамоОбучение.

После регистрации снижения ЭПП в Детекторе ЭПП формируется строб Фиксации, который (если убрать подробности) участвует в запоминании образа для текущей Типической Ситуации и сопоставляет его через механизм Отрицательного Импринтинга с конкретным Превентивным рефлексом.

Следует иметь ввиду, что нет какого-либо одного конкретного механизма обучения, который бы находился в одном месте или узле. Не стоит собирать все свойства процессов обучения в одном механизме. Механизмы изменения поведения могут быть разными, а значит, и служить различным службам, например таким, как: Служба Безопасности, Служба Поиска (Разведки), Механизм распознавания образов, Механизм повышения эффективности и др. То есть в одном случае в процессе обучения происходит предотвращение нарушения Работоспособности контролируемого механизма за счёт применения превентивных действий (Служба Безопасности). Там, где всё в порядке, обучение не требуется. А в другом случае механизм изменения поведения повышает эффективность работы механизма за счёт формирования нового поведения (Служба Поиска).

Иллюстрировать работающие модели я начну с простых поведенческих схем, с помощью которых будут удовлетворяться потребности разрабатываемого робота. Потребность в энергоресурсе будет основанием для его целенаправленного поведения, а для этого виртуальный робот будет двигаться по экрану монитора, собирать Сырьё и переносить его на Базу.

Ниже приведена схема, которая показывает, в чём состоит связь между Работоспособностью механизма и возможностью обучаться без учителя.

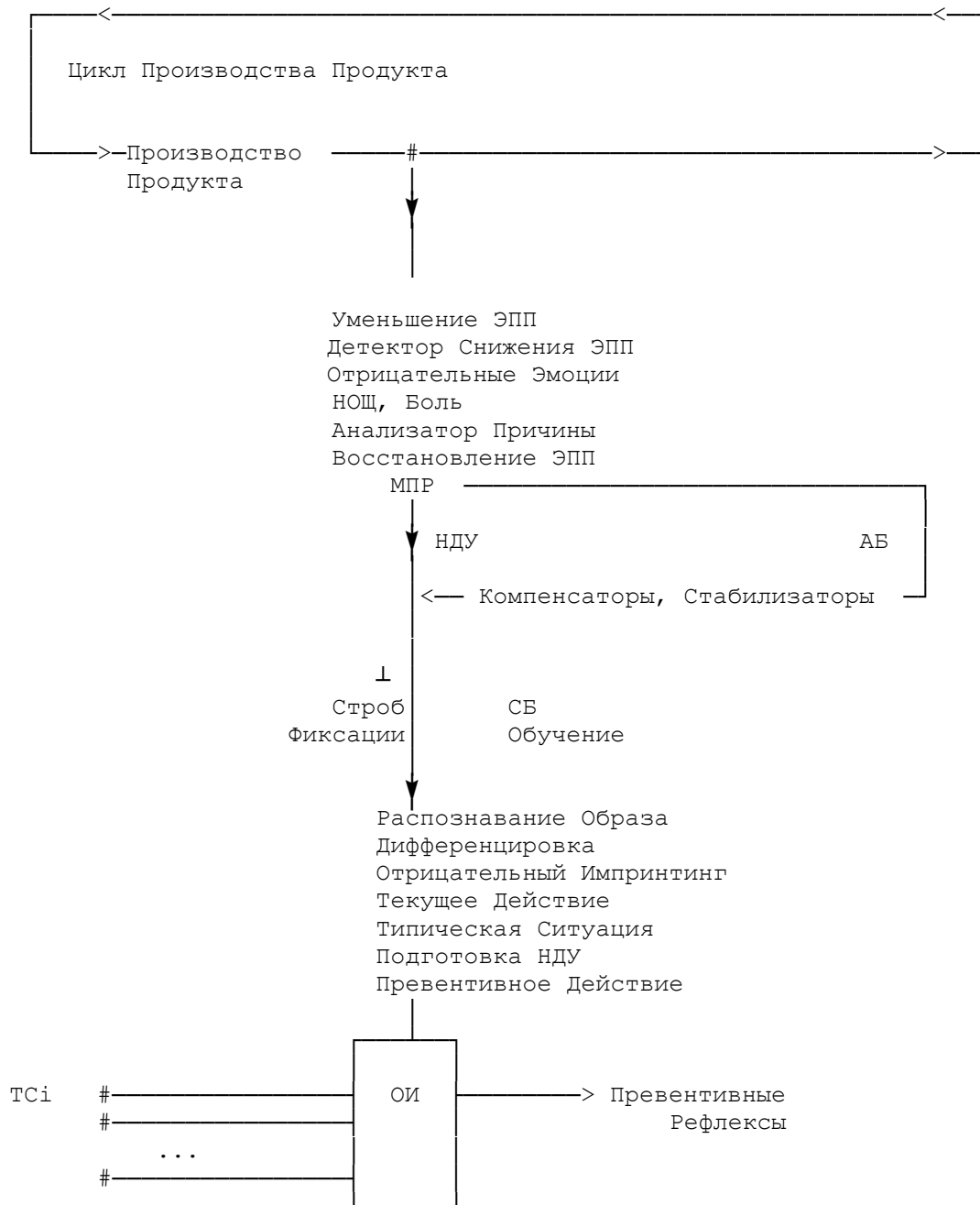


Рис. 1.1.

Схема: связь между восстановлением РаботоСпособности и Самообучением

Термины и понятия, которые используются в этой схеме будут подробно рассматриваться на протяжении всей книги.

## РАЗДЕЛ 2

### Тачка и её движение

Чтобы не связываться с «железом» и микропроцессорами, можно создать виртуального робота, который будет двигаться по экрану компьютерного монитора и выполнять все необходимые действия и команды.

С помощью программирования можно нарисовать робота на экране, а Метод Компьютерного Моделирования Высокой Детализации позволит создать систему управления его эффекторами и механизмами.

Виртуальный робот представляет собой прямоугольную рамку, у которой спереди заострён нос.

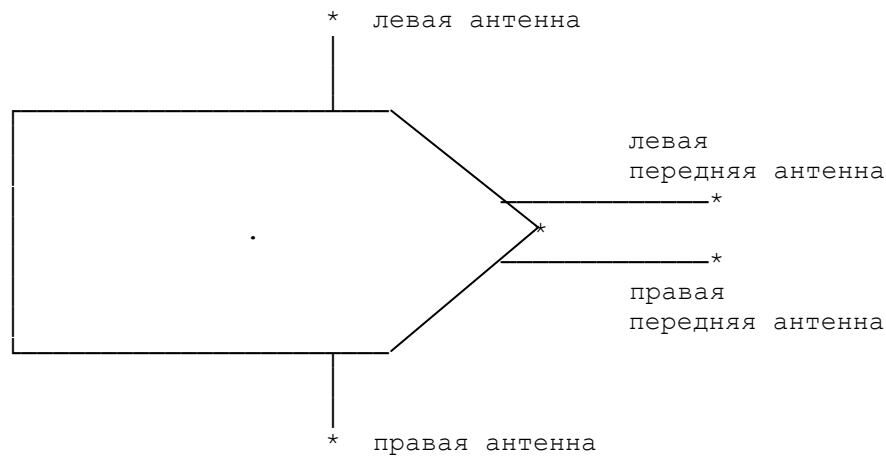


Рис. 2.1.  
Изображение виртуального робота (Тачки)

Робот имеет простой набор эффекторных механизмов:

- Мотор Движения Вперёд (МДВ);
- Мотор Движения Назад (МДН);
- Мотор Поворота НаЛево (МДЛ);
- Мотор Поворота НаПраво (МДП),

а также сенсорные антенны, которые будут помогать виртуальному роботу воспринимать окружающий его мир.

Для простоты, а также, чтобы избежать лишнего наукообразия, я буду называть виртуального робота «Тачкой» (это имя собственное и сложились оно исторически).

После того, как Тачка начнёт двигаться, она через пару секунд окажется за пределами экрана... Однако, чтобы не перегружать читателя технической информацией, в книге не приводятся листинги программ, по которым построены рабочие схемы. Динамика поведения Тачки и подробные схемы приведены в электронном приложении.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Адрес ссылки, по которой можно скачать файл с электронными приложениями, находится на странице 298

Чтобы Тачка сама отворачивала от края экрана — нужен механизм управления Мотором Поворота НаЛево (МПЛ) и Мотором Поворота НаПраво (МПП).

Чтобы чувствовать Заграницу — Тачка должна иметь «органы чувств» или хотя бы датчики-рецепторы, которые срабатывают на появление Заграницы.

Известно, что в Бейсике существует 16 цветов:

0 — чёрный,... 5 — сиреневый, 6 — коричневый, 7 — серый, 8 — тёмно-серый,... 14 — жёлтый, 15 — белый.

А ещё есть значение (-1), которое определяет область, находящуюся за пределами экрана.

У Тачки существуют датчики-рецепторы DT (...), которые могут определять любой цвет на экране монитора, а также область Заграницы:

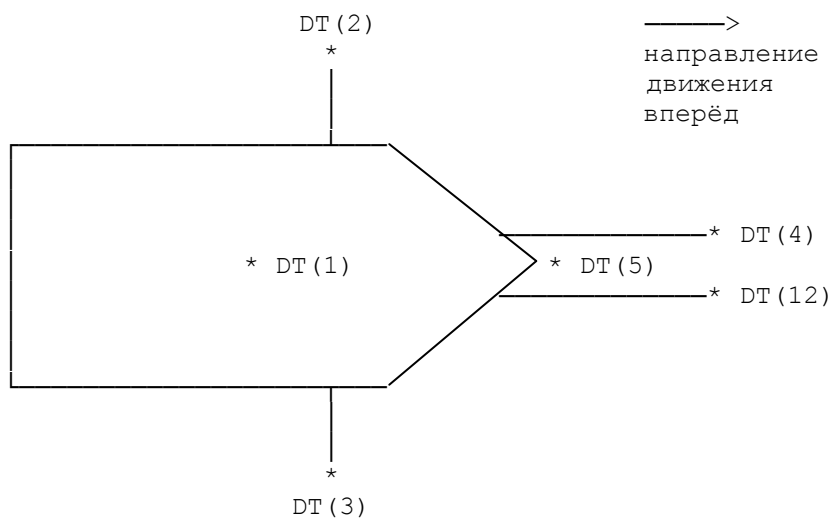


Рис. 2.2

Расположение датчиков-рецепторов на Тачке

По бокам Тачки находятся две антенны с датчиками DT(2) и DT(3). Если один из них пересечёт границу экрана, то сформируется признак пересечения границы экрана PR(14) или PR(27).

Если Тачка подъезжает к краю экрана правым бортом, то сработает датчик DT(3) и сформирует признак PR(27), который принимает значения либо «1», либо «0». Этот признак поступает непосредственно на Мотор Поворота НаЛево (МПЛ), который формирует отворот от Заграницы. МПЛ работает до тех пор, пока датчик регистрирует наличие признака Заграницы. Аналогично срабатывает датчик DT(2) и признак PR(14), поступая на Мотор Поворота НаПраво, формирует отворот от заграницы.

На пути Тачки будут встречаться различные препятствия, например зелёная стенка (прямоугольник зелёного цвета), которую нужно обходить либо отворачивать от неё.

Столкновение со стенкой будет нарушать выполнение основной задачи (Команды K1), которая была поставлена перед Тачкой изначально. Команда K1 формулируется так: «Двигаться по экрану монитора с максимально возможной скоростью».

Значит, чтобы восстановить выполнение Команды, нужно восстановить все необходимые условия, которые обеспечивают выполнение движения вперёд. Одним из таких условий должно быть отсутствие препятствия на пути движения.

После столкновения со стенкой уйти от неё поможет функция «Отворот от препятствия». Но чтобы была функция, должен быть механизм, её реализующий. Без рабочего механизма нет и функции!

Нужно построить механизм по отвороту от стенки.  
Алгоритм манёвра должен быть такой:

1. Отключить Мотор Движения Вперёд,
2. Включить Мотор Движения Назад МДН,
3. Включить Мотор Поворота НаЛево МПЛ,
4. Включить таймер отсчёта времени (КПВ)
5. После отсчёта времени – сбросить ФП1,
6. Продолжить движение вперёд.

Однако предыдущая Команда K1 всё ещё продолжает действовать и активирует Мотор Движения Вперёд. Чтобы её отключить нужно придумать Драйвер, который отключит предыдущий (только Драйвера могут отключать друг друга). Отключение будет идти через Формирователь Приоритета ФП1.

Схем приходится строить очень много, поэтому я буду их рисовать прямо в текстовом редакторе с помощью псевдографики. Это не совсем по ГОСТу, зато быстро.

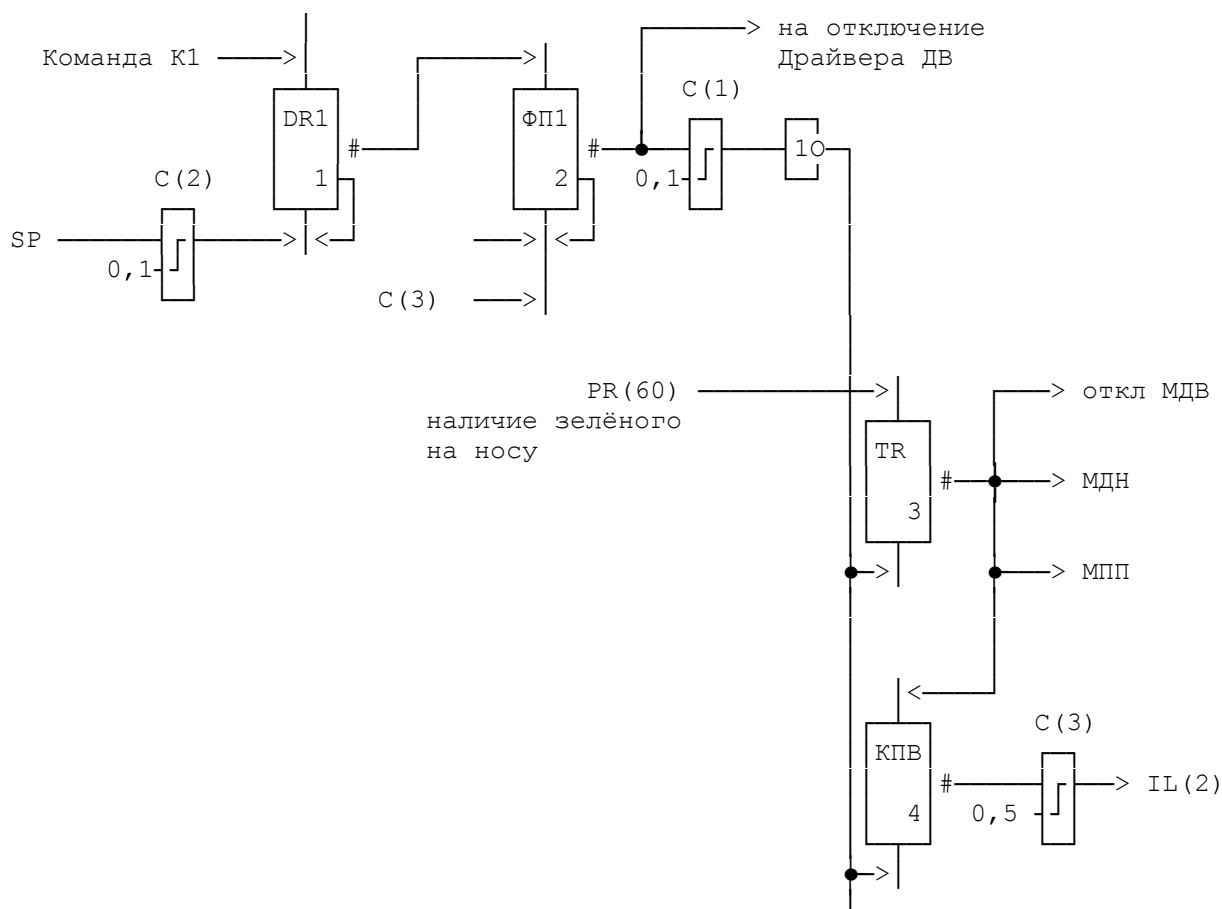


Рис. 2.3.  
Пример схемы, реализующей функцию «Отворот от препятствия»

Компаратор С(1) тормозит (блокирует) триггер TR М(3) и КПВ М(4) (таймер) до тех пор, пока Тачка не коснётся носом DT(5) = 1 зелёной стенки. Признак PR(60) определяет наличие зелёного на носу Тачки. После этого манёвра отворота от зелёной стенки, будут восстановлены условия для движения вперёд и Тачка продолжит выполнение команды K1 — движение вперёд.

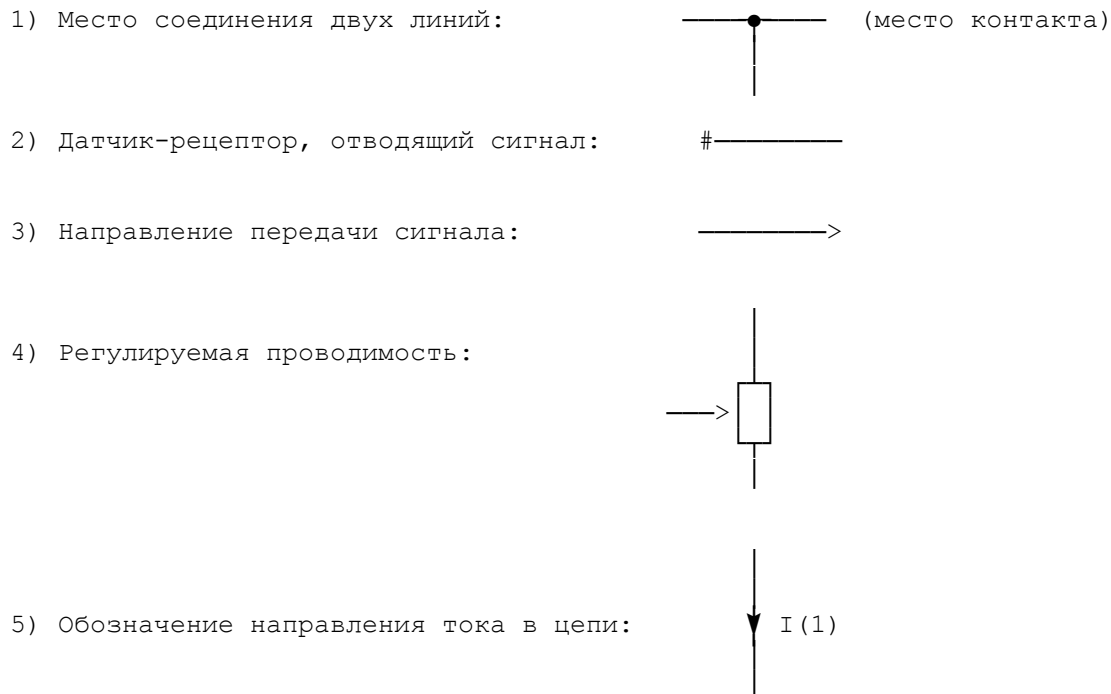


Рис.2.4.  
Некоторые условные обозначения на схемах

Потребность в энергоресурсе заставляет Тачку идти на поиск Сырья, из которого будет извлекаться энергия, обеспечивающая РаботoSпособность Тачки.

Есть мнение, что НеРаботoSпособность механизма (либо снижение его эффективности) является провоцирующей причиной любого поведения.  
Сигналом к Действию!

По-другому. Снижение эффективности механизма ВКЛючает Драйвер (Потребность) по её восстановлению.

## РАЗДЕЛ 3

### Потребность, Мотивация

Понятие «Потребность» пришло из физиологии, но в робототехнике широкого применения не получило. Связано это, вероятно, с тем, что чёткого определения этому понятию физиологи ещё пока не дали.

Каждый конкретный механизм выполняет свою собственную работу, а значит, для каждого механизма существует своя цель и потребность.

Я тоже немного порассуждаю на эту тему.

Если в организме (в системе) всё в порядке, то ничего менять не надо! Или по-другому: если возникает потребность что-то менять, это означает, что где-то что-то не в порядке.

Любое действие совершается для создания Необходимых и Достаточных Условий (НДУ), которые обеспечивают Работоспособность механизма, участвующего в производстве Продукта.

Тогда уже любой вид поведения можно назвать деятельностью по созданию НДУ, которые запускают механизм по производству необходимого Продукта. Впрочем, наличие этого Продукта также будет условием для запуска следующего механизма. И так далее.

Потребность – это поведенческая реакция по нахождению условий, снимающих торможение с физиологического стабилизатора (ФС), который запустит специфический автоматизм.

По-другому: Потребности возникать не будут, если никуда ходить и ничего искать не надо! А все хотелки будут удовлетворяться немедленно. Или: Потребность заключается в снятии того перерасхода (дополнительного расхода) энергии, который возникает из-за невозможности включения специфического рефлекса.

Существуют различные Потребности в:

- |                     |                                  |
|---------------------|----------------------------------|
| 1. Еде.             | .....                            |
| 2. Воде.            | 1027. Тепле.                     |
| 3. Сне.             | 1028. Холоде.                    |
| 4. Обороне.         | 1029. Экономии сил.              |
| 5. Кислороде.       | 1030. Слабой радиоактивности.    |
| 6. Углекислом газе. | 1031. Электромагнитном поле.     |
| 7. Самке.           | .....                            |
| 8. Детях.           | 2012. Наличию звука.             |
| 9. Доме.            | 2013. Отсутствию громкого звука. |
| 10. Влажности.      | 2014. В движении.                |
| 11. Ветре.          | 2015. В витаминах.               |
| 12. Освещённости.   | 2016. В гормонах...              |
| 13. ....            | .... и т. д.                     |

Вывод: Наличие всех необходимых условий может привести к снятию всех потребностей.

Потребность позволяет восстанавливать Работоспособность (и НДУ) механизма, которая была нарушена вследствие потери НДУ. Восстанавливая НДУ через Буфер

ИВхП с помощью стабилизаторов будет восстановлена РСп и тем самым удовлетворена Потребность в восстановлении РСп.

Ну а если вспомнить, что Работоспособность и Эффективность Производства Продукта — родственные понятия, то можно сформулировать, что: должна существовать Потребность в повышении уровня эффективности. И чем ниже понижается уровень эффективности (УЭФ), тем выше Потребность в восстановлении УЭФ. Многие потребности возникают от снижения УЭФ работы какого-либо механизма.

Для того, чтобы удовлетворить Потребность, нужно создать Необходимые и Достаточные Условия, настройки (то есть удовлетворить этим условиям) и поддерживать их в процессе удовлетворения (сопутствующее условие). Иногда для удовлетворения какой-либо потребности бывает нужно удовлетворить некоторую другую потребность, которая мешает удовлетворению первой (блокирует её). Понятия Потребность и Мотивация тесно связаны друг с другом.

Мотивация может восприниматься только в том случае, если её нельзя удовлетворить по каким-либо причинам. Если приходится удовлетворять потребность, которая находится в разряде мотиваций, то тем самым можно сформировать ещё большее неудовольствие, чем то, которое формируется от самого терпения. Следовательно, нужно тормозить механизм удовлетворения этой потребности.

Мотивация ощущается потому, что на торможение текущей потребности необходим ресурс, расход которого нужно контролировать. Тормозить мотивационную потребность нужно для того, чтобы она не активировала рецепцию и эффекторы в том канале, который удовлетворяет континуум-потребность.

Конечно, никакой робот или другое техническое устройство не способны получать удовольствие. Однако можно предположить, что удовольствие возникает от удовлетворения мотивации, при условии, что мотивация — это заторможенная потребность. Тормозить потребность (тем самым переводя её в разряд мотивации) приходится в силу тех или иных причин на какой-то период времени.

В большей степени удовольствие — понятие психофизиологическое и возникает от того, что снимается расход ресурса, который расходовался на торможение и контроль над мотивацией.

Удовольствие есть процесс удовлетворения заторможенной потребности (мотивации). Возможно, происходит процесс последовательной дезактивации рецепции и эффекторов, которые участвуют в последовательной цепочке блокировки удовлетворяемой потребности.

В разработках технических систем инженеры редко пользуются понятиями из физиологии, поэтому Потребность и Мотивацию можно заменить на более определённые понятия, например Драйвер, а если Драйвер заблокировать, то возникнет мотивация. Потребность можно рассматривать как Драйвер по восстановлению НДУ.

Однако понятие Потребность гораздо шире и объёмнее, чем простой драйвер, поэтому оно не раз будет применяться в различных контекстах.

## РАЗДЕЛ 4

### Драйвер

Двигаться Тачка начнёт, если на Мотор Движения Вперёд (МДВ) подать запускающий сигнал. Однако простое движение неинтересно. Тачка должна иметь собственные желания и потребности, чтобы поведенческие механизмы могли их удовлетворять.

Первое, что приходит в голову, это зависимость Тачки от энергоресурса, недостаток которого будет заставлять её двигаться в поисках Сырья.

Внизу представлен небольшой фрагмент рабочей схемы Драйвера Сбора Сырья:

БДС — Бак для Сырья;

ДР — Драйвер;

ФП — Формирователь Приоритета;

С(1) — компаратор;

НСС — Насос Сбора Сырья.

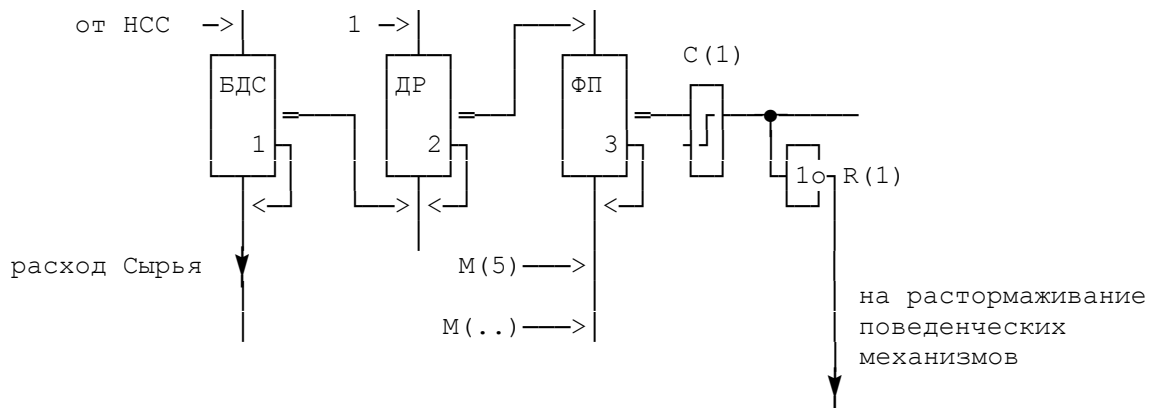


Рис. 4.1.

Драйвер: «Поиск и Сбор Сырья»

Пока уровень в Баке для Сырья БДС достаточно высокий, Драйвер ДР будет иметь низкий уровень, а значит, через Формирователь Приоритета ФП не сможет сформировать управляющий сигнал на компаратор С(1), чтобы активировать поведенческие механизмы. Таким образом, имея только один Драйвер с заполненным БДС, можно утверждать, что в этом состоянии Тачка ничего не хочет.

Однако со временем Сырья в БДС становится меньше (Сырьё расходуется на переработку в энергию) и уровень Драйвера повышается. Когда уровень Драйвера увеличится настолько, что сформируется управляющий сигнал на компараторе С(1), то запустятся поведенческие механизмы по Поиску и Сбору Сырья.

Драйверов можно придумать сколько угодно, причём каждый драйвер будет контролировать уровни других при помощи замечательного механизма Формирователя Приоритетов (ФП), который обеспечивает срабатывание собственного драйвера только в том случае, если его уровень наибольший среди всех остальных. Далее. Когда Тачка собрала Сырьё в БДС, она должна отвезти его на Базу, чтобы там выгрузить. Для этого нужно построить ещё один Драйвер и назвать его: «Поход на Базу».

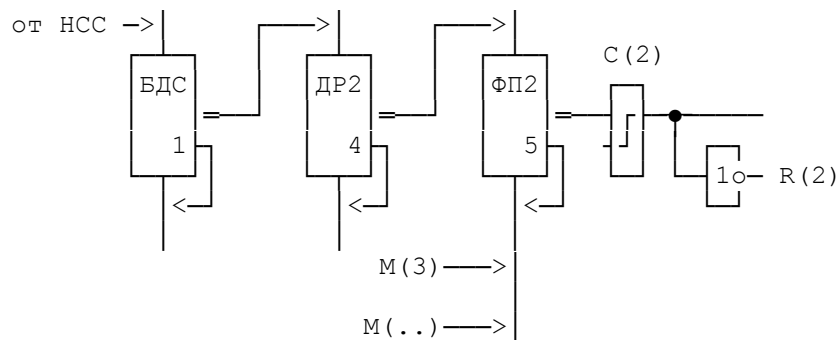


Рис. 4.2.

Драйвер: «Поход на Базу»

Кроме поиска Сырья и транспортировки его на Базу, Тачка должна сливать отработанные продукты, которые я назвал «Шлак». Шлак будет сливаться всегда в одном месте на красном поле, поэтому третий Драйвер называется «Поиск красного и слив Шлака».

Все драйверы построены по одному принципу и все они соединяются через Формирователи Приоритетов (ФП).

(Универсальный) Двойной Драйвер (УДД)

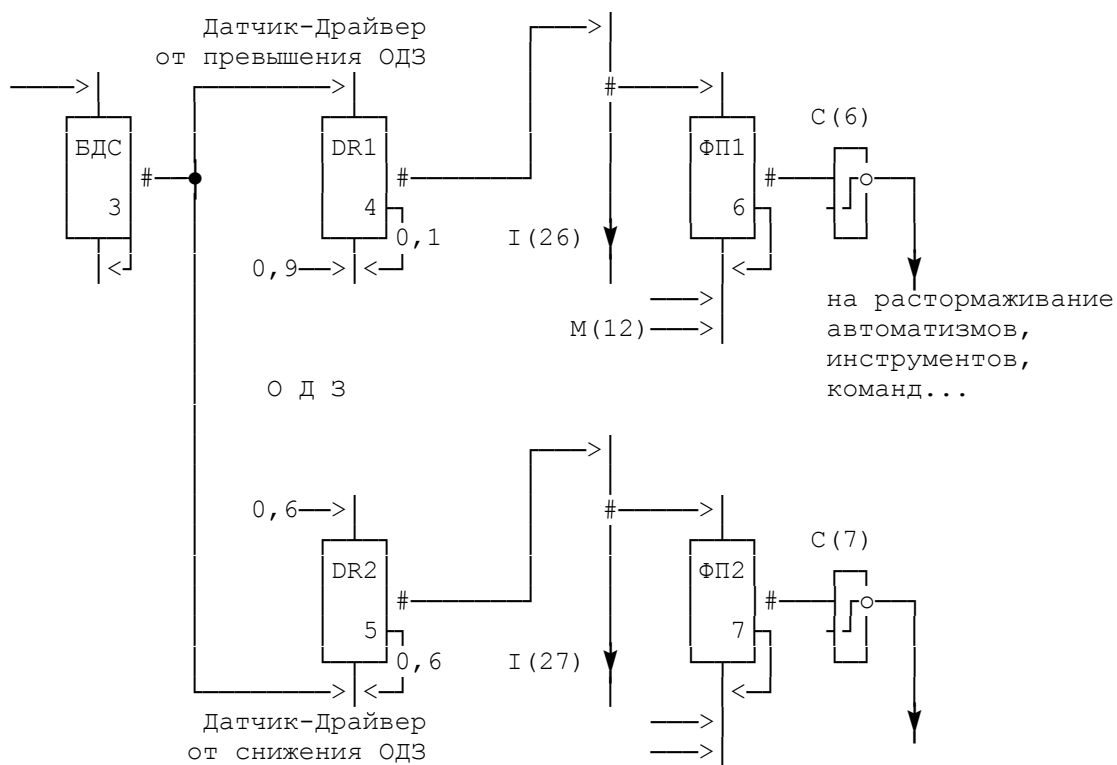


Рис. 4.3.

Схема универсального Драйвера

Любой Драйвер — это генератор действия. Драйвер отслеживает уровень отклонения от комфортного состояния. Отсутствие соответствия формирует Драйвер:

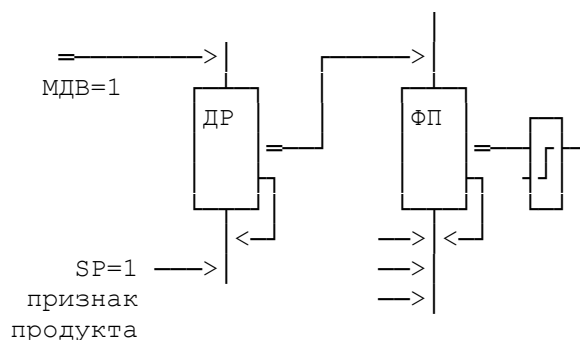


Рис. 4.4

Рис. 4.4.

Схема Драйвера с Формирователем Приоритета

При удовлетворении любой физиологической потребности уровень Неприятных Ощущений (НОщ) снижается. Более того, в процессе удовлетворения физиологической потребности блокируется чувствительность к НОщ, и животное чувствует Облегчение от необходимости постоянно чувствовать НОщ. Провоцирующим фактором (источником движения) для любого поведения является желание снизить уровень НОщ.

## РАЗДЕЛ 5

### Формирователь Приоритетов (ФП)

Формирователь Приоритетов представляет собой механизм, состоящий из гирлянды Буферов-повторителей, на Нижнее Плечо которых приходят сигналы всех соседних ФП.

Назначение Формирователя Приоритетов состоит в том, чтобы выделять тот рецепторный канал, на котором входной сигнал наибольший. Динамику сигналов Формирователя Приоритетов можно посмотреть в соответствующем разделе электронного приложения.<sup>1</sup>

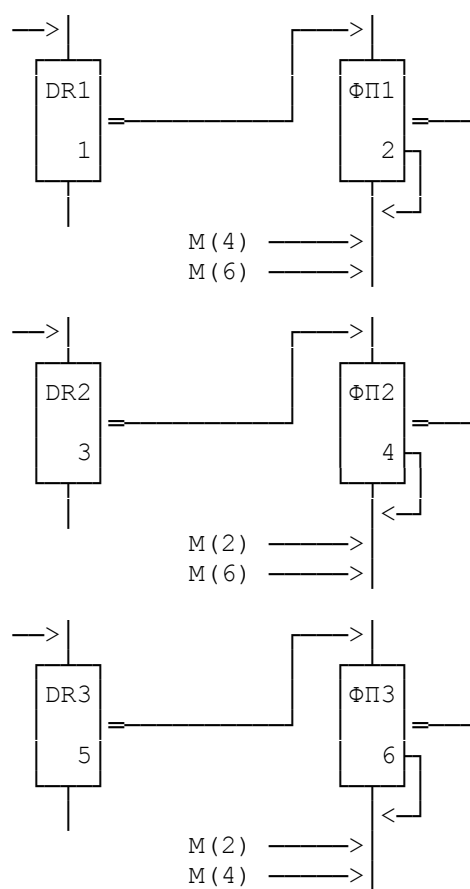


Рис. 5.1.  
Формирователь Приоритетов – как буфер для драйвера

#### Основные свойства ФП

1. ФП могут выбирать канал от разных источников для активации в соответствии с уровнем входных сигналов. В данном случае происходит выбор наиболее «сильного» Драйвера.

<sup>1</sup> Адрес ссылки, по которой можно скачать файл с электронными приложениями, находится на странице 298

2. ФП могут активировать канал от одного входного сигнала в соответствии с величиной торцевой проводимости на входах ФП. В этом случае входным сигналом может являться Общий Драйвер, которому нужно выбирать одно направление.
3. Преимущественное проведение сигнала в зависимости от коэффициента К.

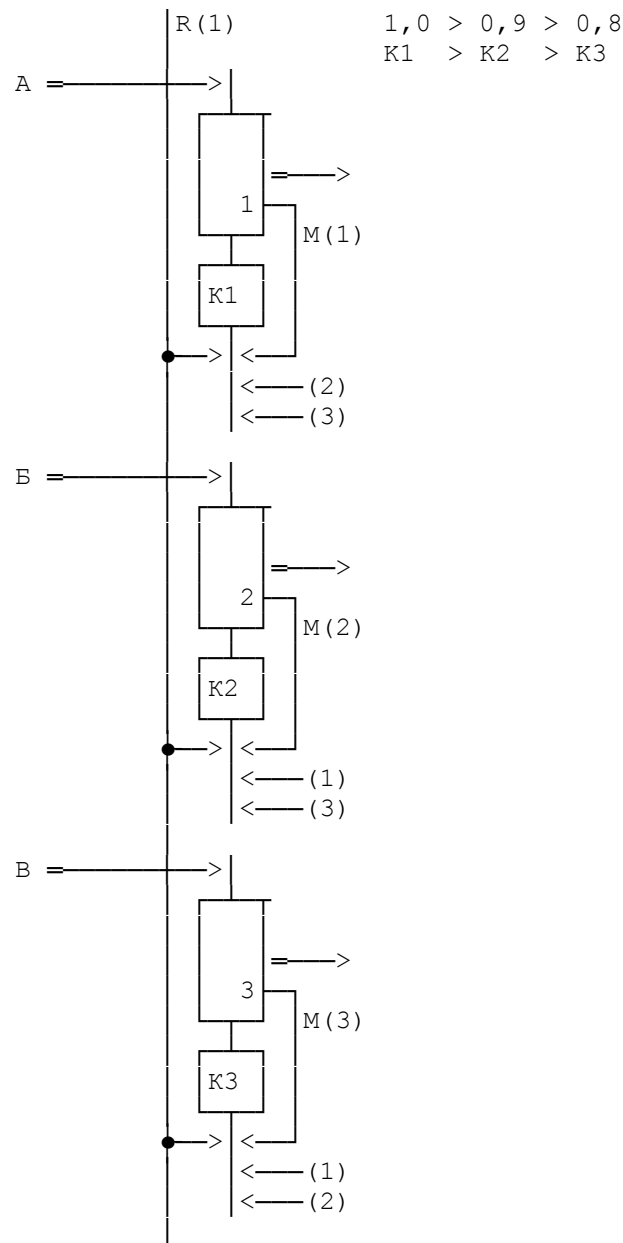


Рис. 5.2.  
Схема соединения ФП

При условии, что на всех трёх рецепторах А, Б, В присутствуют равные сигналы, правом однозначного и единственного проведения сигнала будет обладать тот буфер, значение  $K_i$  которого меньше, чем у всех других, то есть В, буфер М(3).

Принцип действия ФП можно проиллюстрировать на примере двух антагонистов МДВ и МДН. Один из моторов блокирует другой, в то время пока текущий работает.

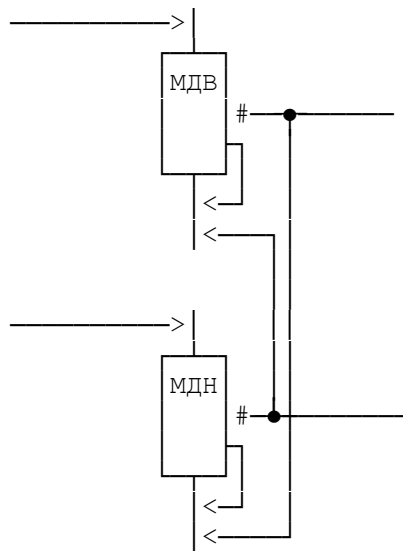


Рис. 5.3.  
Принцип соединения ФП

ФП можно представить как компаратор энергovoзможностей по захвату РЭП. Однако при торможении ФП причина рефлексa не убирается.

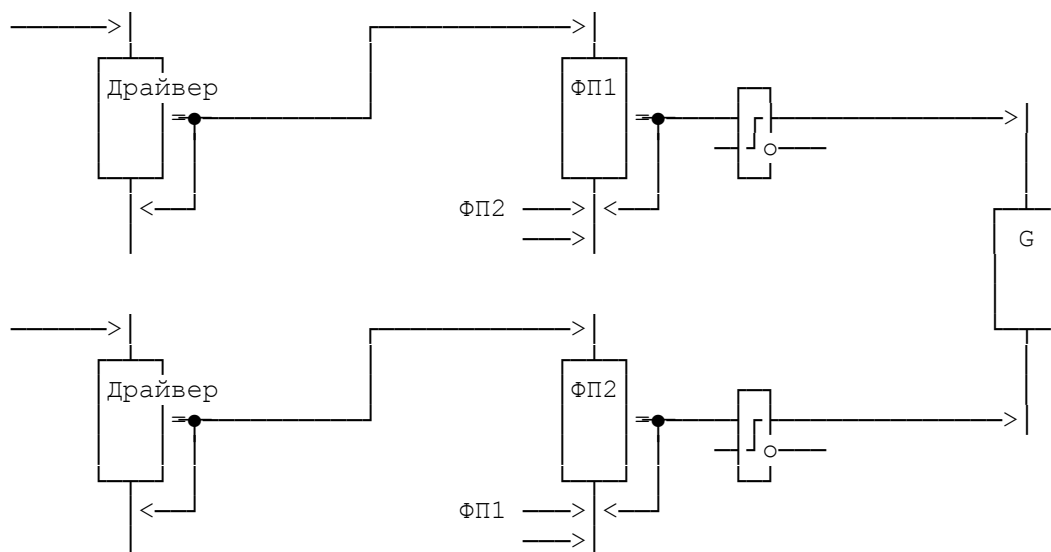


Рис. 5.4.  
Драйверы-антагонисты на один параметр

ФП применяются там, где есть конкуренция доминант — приоритетность исполнения в Поведенческих Автоматизмах (а не для физиологических специфических эффекторов). ФП — это модифицированные Буферы Автоматизмов.

Формирователи Приоритетов также могут применяться там, где нужно сравнение входных сигналов, например в схемах сравнения Драйверов, Рейтингов, разного рода интенсивностей, системы энергоснабжения и др.

## **РАЗДЕЛ 6**

### **Сбор Сырья. Растормаживание. Setup.**

#### **Рабочая схема Драйвера**

Тачка начинает своё движение с Базы. База представляет собой синий прямоугольник. Драйвер Голода (Поиск и Сбор Сырья) растормаживает через компаратор S(1) setup. Растормаживание (иначе: пассивная активация) снимает тормозящее влияние с НП каждого инкана, входящего в каскад рефлексов текущего сетапа.

Ниже приведена рабочая схема Драйвера Поиска и Сбор Сырья, в которой показаны основные правила построения рефлексов для всех драйверов.

Setup представляет собой набор готовых рефлексов, которые срабатывают на те или иные признаки из Окружающей Среды. Сырьё на экране монитора представляет собой жёлтый квадрат, на который Тачка должна заехать, чтобы его собрать. Во время сбора Сырья в центре Тачки увеличивается жёлтая окружность, показывающая объём собранного Сырья в БДС.

После того как БДС полностью будет заполнен, Драйвер Сбора Сырья снизится до минимума, однако одновременно увеличится уровень у другого Драйвера «Поход на Базу», который затормозит Драйвер Голода и проактивирует свой setup. Структура сетапа Драйвера «Поход на Базу» аналогичная приведённому.

Впрочем, двух-трёх драйверов вполне достаточно, чтобы начать изучение поведения виртуального робота.

Поведение Тачки будет состоять в том, чтобы выйти с Базы, найти Сырьё, собрать его в БДС и отвезти на Базу. Время от времени Тачка будет сливать на красном прямоугольнике Шлак (если, конечно, для этого будет создан специфический Драйвер).

Подробное описание работы и динамика поведения Тачки приводится в соответствующем разделе электронного приложения.<sup>1</sup>

На основе этого примитивного поведения можно строить более сложное поведение, оснащая Тачку новыми датчиками, локаторами, добавляя драйверы и рефлексy. Конечно, с увеличением сложности схем управления роботом будет возрастать сложность настройки, однако эта зависимость будет пропорциональной (линейной), кроме того, все схемы и механизмы всегда будут под контролем, в отличие от нейроподобных сетей, сложность которых увеличивается экспоненциально при увеличении их размерности. В этой книге я буду рассматривать вопросы и факторы, которые напрямую связаны с механизмами изменения поведения. На каждую схему и механизм есть работающая модель, созданная на КМВД. Новая схема отвечает на старый вопрос и сразу формирует ряд новых, на которые можно ответить, только разработав новые схемы. Так шаг за шагом, используя инженерный принцип, находишь новые ответы на многие технические и философские вопросы, связанные с самообучением. Сам инженерный принцип состоит в том, чтобы сделать работающий механизм, а потом на его основе делать следующие, но так, чтобы они тоже работали! Принцип заключается в экспериментальном подтверждении Работоспособности механизма. То есть если механизм работает, то его можно использовать и в дальнейшем.

---

<sup>1</sup> Адрес ссылки, по которой можно скачать файл с электронными приложениями, находится на странице 298

Заполнение БДС.  
 НУ: БДС - пустой.

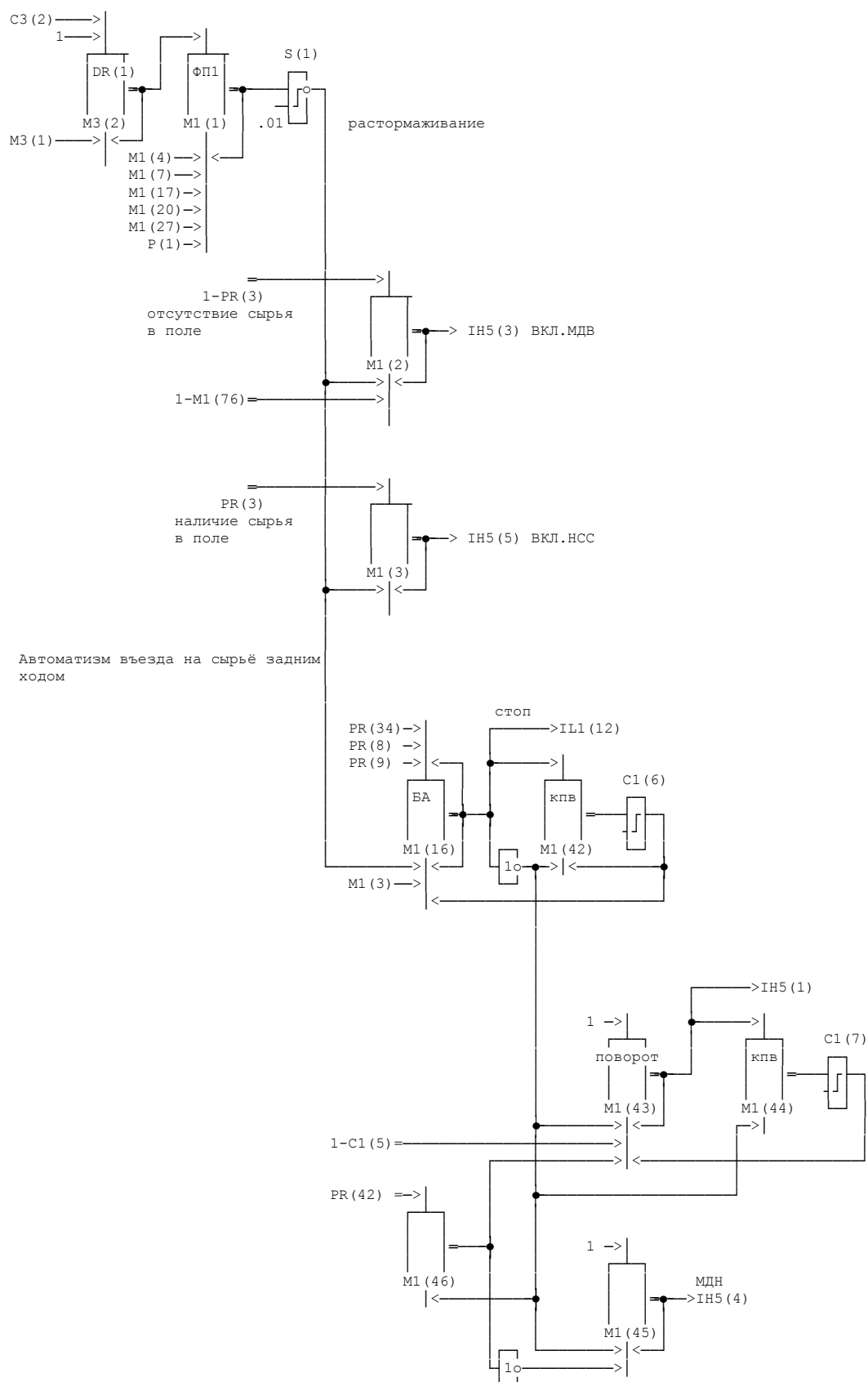


Рис. 6.1.  
 Схема Драйвера Поиска и Сбора Сырья

## РАЗДЕЛ 7

### Дуализм Физиологии и Поведения

С технической точки зрения существенной разницы нет между физиологическими процессами, происходящими в живом организме, и поведенческими рефлексами и стереотипами. Все двигательные акты и рефлексы в живом организме выполняют только одну функцию: они восстанавливают Необходимые и Достаточные Условия (НДУ) для работы того или иного физиологического механизма. Работающих механизмов в живом организме очень много, поэтому совсем непросто обеспечить НДУ для одного и при этом не испортить условия Работоспособности для другого механизма.

Под дуализмом Физиологии и Поведения я понимаю неразделяемый, совместный процесс восстановления НДУ при помощи рефлексов физиологии и поведения. Когда в процессе достижения Цели физиологические возможности организма заканчиваются, то поведение берёт на себя эстафету по восстановлению НДУ.

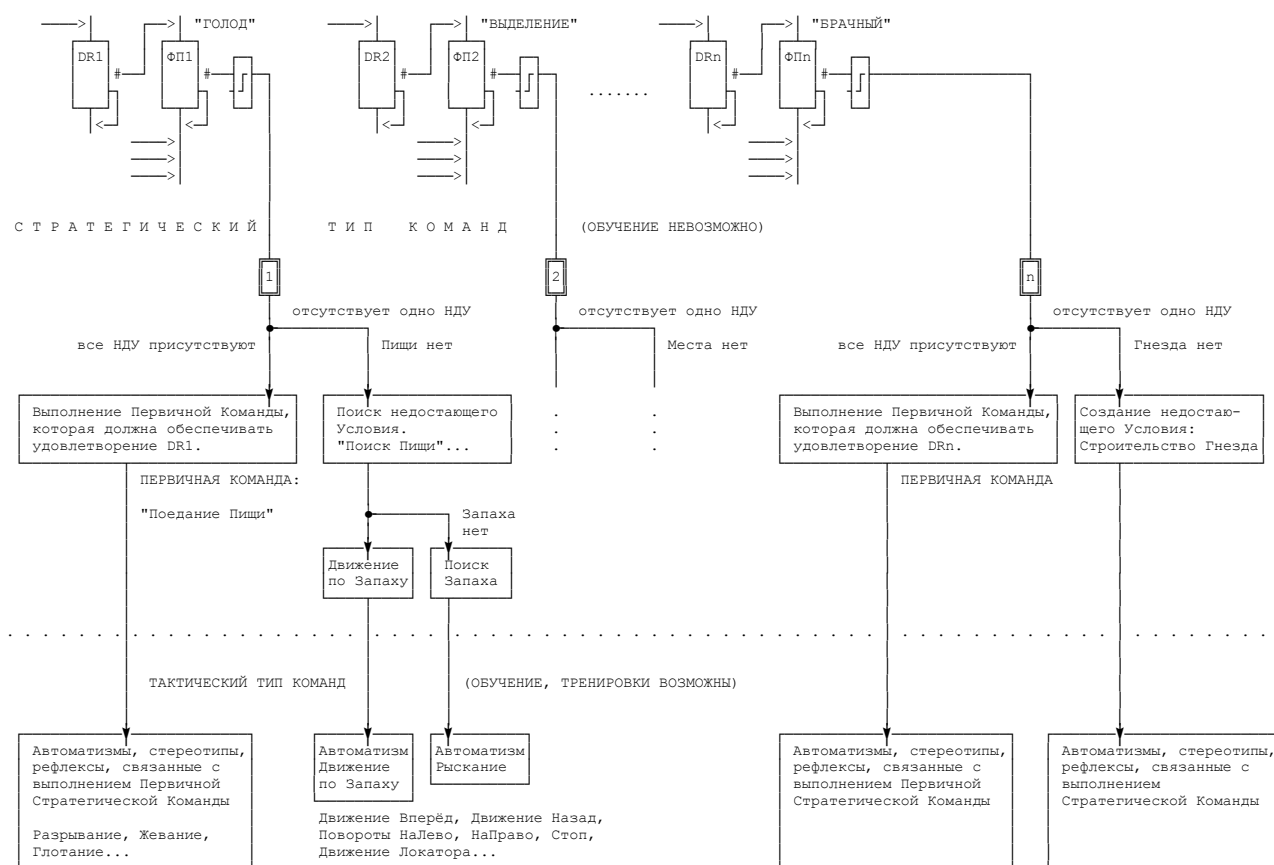


Рис. 7.1.

Управление Поведенческими Командами от Драйверов Физиологии

Чтобы обеспечить удовлетворение физиологических потребностей, на удовлетворение которых требуются специфические условия (наличие тепла, пищи, воды и т.д.), необходимо сформировать сложное поведение, которое будет обеспечивать эти НДУ.

Если сравнить «физиологию» процессов, происходящих в Тачке, с её механизмами поведения, то можно заметить следующие общие закономерности:

- задачи и цели схожи;
- схожесть построения механизмов физиологии и поведения;
- терминология очень похожа — отсюда «недопонимание» и путаница в понятиях.

Таким образом, прослеживается Физиологическо-Поведенческий Дуализм по восстановлению и стабилизации эффективной работы организма:

- для восстановления физиологических условий применяются стабилизаторы НДУ;
- драйверы в поведении выполняют ту же функцию, что и физиологические стабилизаторы, а именно, восстанавливают недостающие условия для работы физиологических механизмов.



Рис. 7.2.

Физиологические стабилизаторы восстанавливают контролируемые константы с помощью увеличения расхода энергии, а поведенческие стабилизаторы восстанавливают превышение расхода энергии (относительно нормы) с помощью изменения поведения.

## РАЗДЕЛ 8

### Штатность

Как бы это тривиально не звучало, но каждый механизм должен работать правильно и завершать свою работу в срок. Драйвер является так же динамическим механизмом, и совершать свою работу он должен предсказуемо, завершаться с ожидаемыми параметрами, а значит, штатно.

Для того чтобы определить штатность завершения того или иного драйвера, нужно иметь контрольный признак, с которым будет сравниваться результат его выполнения. Этим сравнением занимается Детектор НеШтатного Завершения Драйвера, схема которого приведена ниже:

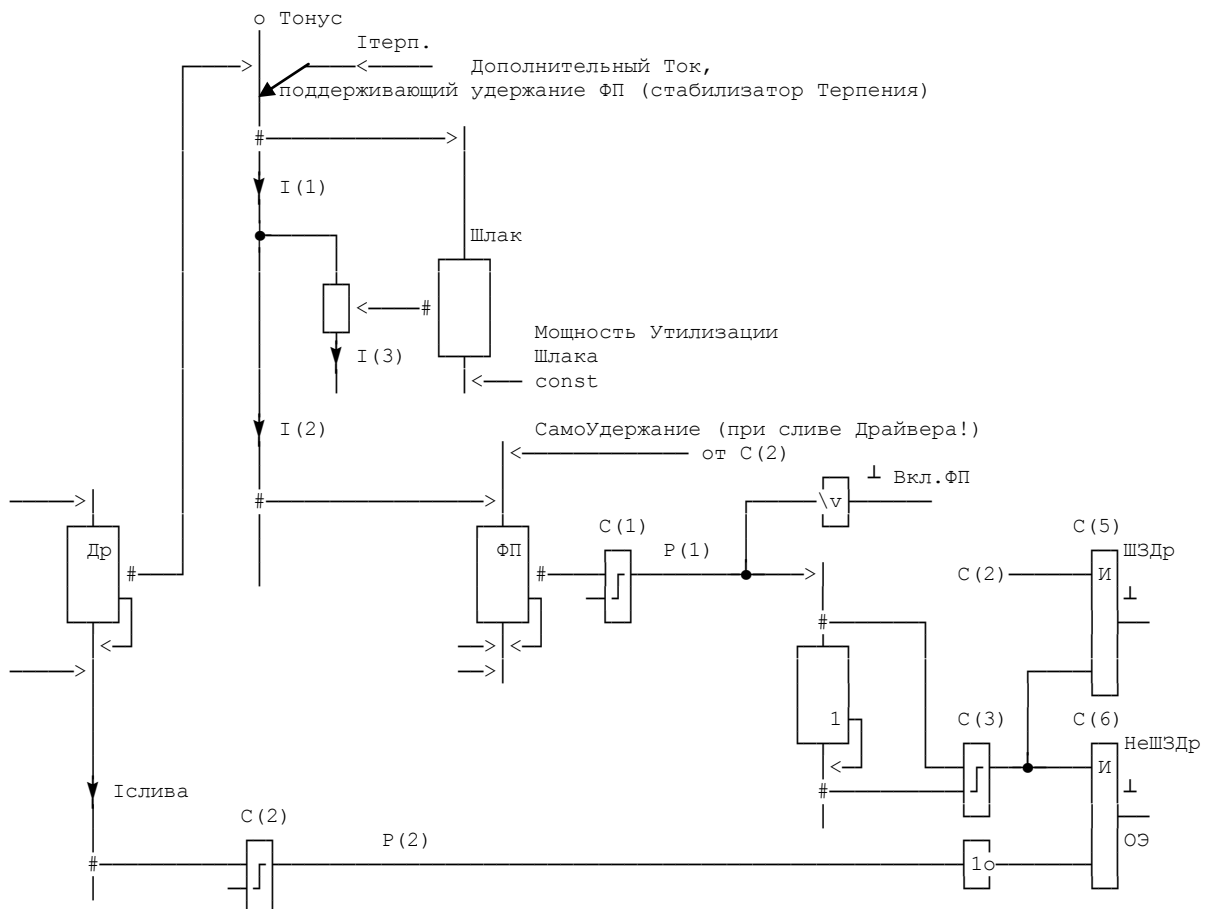


Рис. 8.1.

Детектор НеШтатного Завершения работы Драйвера, НеШЗДр

Кроме того, термин Штатность/НеШтатность может применяться и к другим понятиям, например НеШтатная Ситуация.

В НеШтатной Ситуации возникают паразитные факторы, которые участвуют в снижении мощности Производства Продукта (скорости производства). Таким образом, НеШтатная Ситуация может быть определена по снижению Производства Продукта.

## РАЗДЕЛ 9

### Классификация признаков

Каждое животное получает информацию из окружающей среды (иначе не интересно). Исследуя поведение виртуального робота, можно предположить, как эта информация обрабатывается. Тачку можно снабдить датчиками, которые будут реагировать на те или иные изменения в окружающей её среде. Датчик формирует признак, равный единице  $PR = 1$ , если датчик активен, в противном случае  $PR = 0$ . Таблицу первичных Признаков, которые формируются на датчиках Тачки можно посмотреть в конце Приложения 3. Признаки нужно обрабатывать и на основе этой обработки формировать то или иное действие (рефлекс).

#### Классификация Признаков относительно рефлекса или автоматизма

1. Признак, Сопутствующий Рефлексу (ПСР), – шум Мотора, превышение его  $T^{\circ}C$  при его работе. ПСР должен сразу исчезать, когда рефлекс заканчивается.

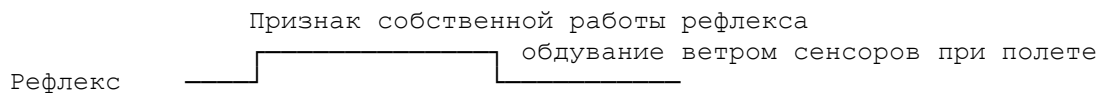


Рис. 9.1.

2. Признак Фоновый (ПФ) – внешняя температура, влажность и т.д. ПФ – не изменяет своего состояния в зависимости от совершения (или несвершения) рефлекса. Признак, существующий «всегда». («Низкочастотный» случайный).

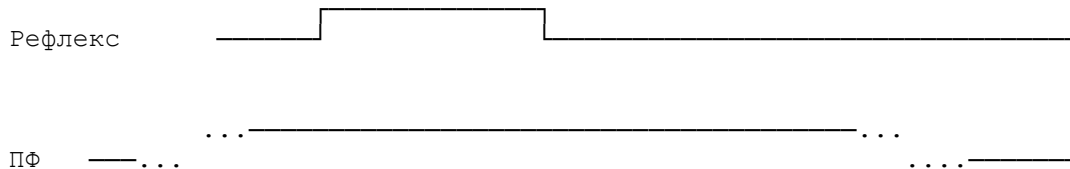


Рис. 9.2.

3. Признак Случайный (ПС) – пролетела птичка, пошёл дождь... ПС не появляется каждый раз. ПС – существует «сам по себе». («Высокочастотный» случайный).

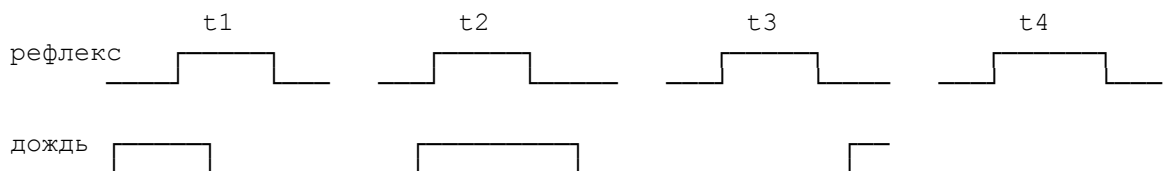


Рис.9.3.

4. Признак, формирующий рефлекс (боль). Колючки ежа причиняют боль.

5. Признаки, которые могут предшествовать появлению рефлекса. Пение птиц, журчит ручей, жара, протягивание руки к ежу.

В том числе:

- а) фоновые признаки: журчание ручья, запах леса и т.д;
- б) случайные признаки: жук пролетел, разряд грозы, шум самолёта...
- в) признаки, которые принадлежат только ежу: фырканье, серый цвет, специфический запах, наличие иголок...
- г) признак, который предшествует каждый раз при появлении боли: протягивание руки к ежу.

признак, предшествующий ПСД



Рис. 9.4.

Выявление Признака, Сопутствующего Автоматизму

Случайный Признак по отношению к автоматизму — это промежуточный признак между фоновым и предшествующим.

Автоматизм каждый раз стробирует собственные рецепторные каналы (ответвления) на предмет контроля начала и конца Автоматизма.

Признак, Сопутствующий Рефлексу, может появиться при условии, что его появление будет Спровоцировано работой появившегося Рефлекса. То есть Рефлекс должен Спровоцировать Появление ПСР (снять торможение).

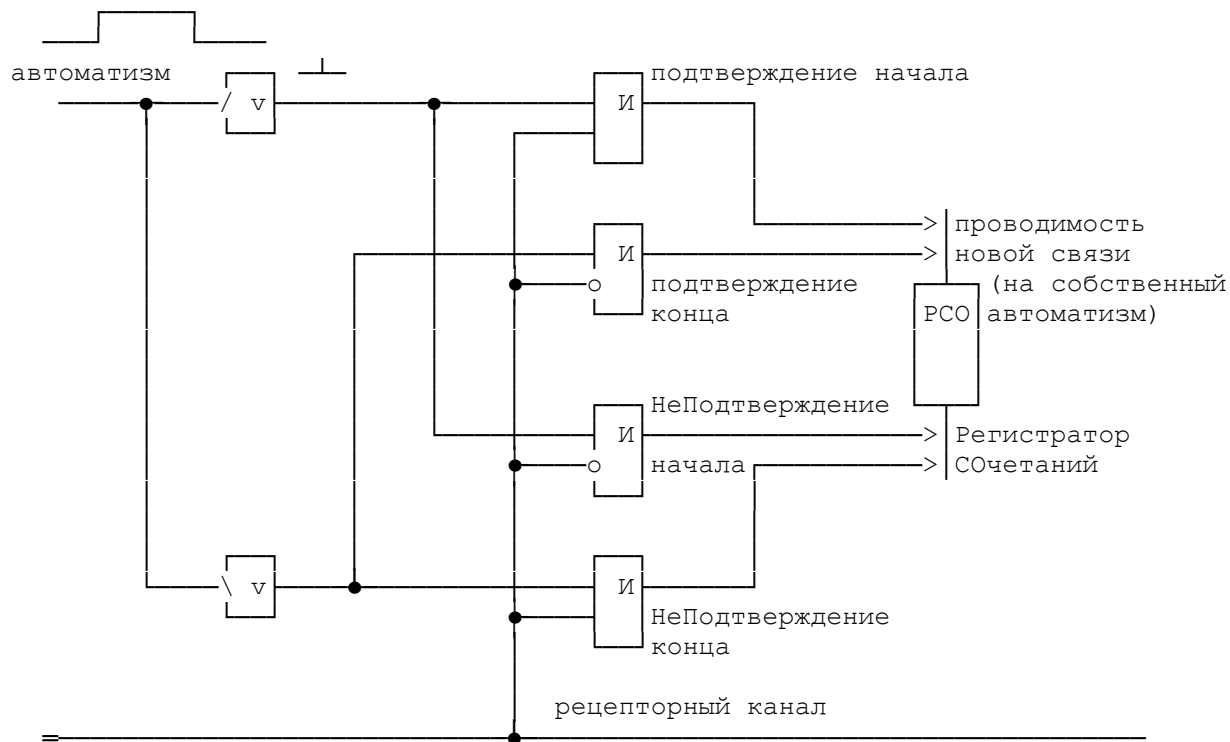


Рис. 9.5.  
Схема детектора автоматизма

Кроме того, Рефлекс может активировать Рецепторный Канал на восприятие Необходимого Признака Для Работы Рефлекса (ПНДРР) и если он (ПНДРР) не появляется в течение КПВ (по любым причинам), то выполнение Рефлекса должно прекратиться. Вообще говоря, ПНДРР должен постоянно присутствовать и обеспечивать непрерывность работы рефлекса (так называемый удерживающий признак). Одной из основных задач инженера робототехника является разработка схем, которые позволяют определять и выделять характерные признаки на фоне других и формировать на выделенные признаки специфические рефлексы. На Рис. 9.6. приведена схема, регистрирующая Признак, Предшествующий автоматизму.

Кроме перечисленных признаков, существует ещё очень важный признак, на который нужно обратить особое внимание. Это Признак Подтверждения. Каждое действие, которое выполняется живым организмом, должно посылать ответный подтверждающий сигнал о своём правильном (или неправильном) завершении.

Формирование любого Действия должно подтверждаться Признаком Правильности Действия.

Когда включаешь лампочку или будильник, то ожидаешь, что лампочка загорится (через некоторое время), либо будильник зазвонит (то есть ожидаешь подтверждения РаботоСпособности, Признак Ответа).

Прогноз заключается в ожидании признака соответствия, успеха, подтверждающего то, что действие не вышло за рамки штатного режима (РСп).

Каждое действие совершается для того, чтобы получить от него некоторый ожидаемый ответ, эффект, прибыль, продукт и т. д. Однако не всегда совершенное действие формирует ожидаемую ответную реакцию (эффект).

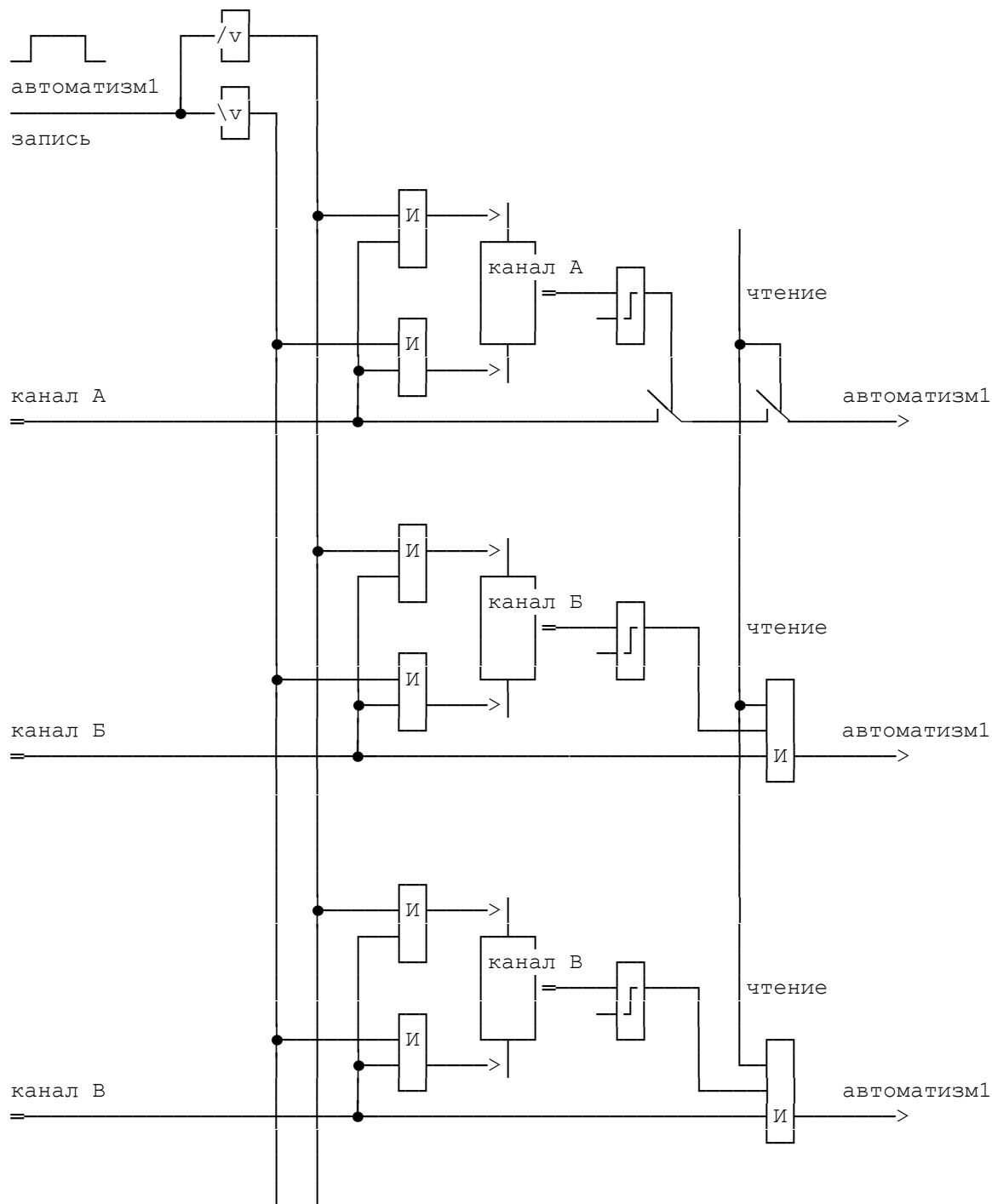


Рис. 9.6.  
Схема регистрации Предшествующего Признака

Например, рыба-брызгун плюётся водой в насекомых, чтобы сбить их с ветки дерева. Говорят, она может плюнуть до двух метров! Рыба ожидает, что насекомое упадёт в воду от точного попадания. Падение насекомого будет Признаком, Подтверждающим правильность всех настроек при совершении выстрела. Если на каждый выстрел (плевок) в ответ будет приходить Подтверждающий Признак (падение жука в воду), то Эффективность Выстрела будет 100% и повышать её уже будет некуда.

Строб Подтверждения РСп (СПдРСп) будет ожидаться в течение КПВ после запуска рефлекса (механизма). В качестве СПдРСп может быть признак от естественного удовлетворения Драйвера, поступившего во время его ожидания (КПВ).



Если Подтверждения не наступает (ошибка), то требуется корректировка поведения.

Подтверждение действия должно участвовать в обучении!

Обученность заключается в том, что возникает «Новое знание» о том, соответствуют ли текущие Условия всем НДУ для совершения Планируемого действия, результатом которого будет Успех, то есть Подтверждение Ожидания и отсутствие Ошибки.

### Схема запроса Подтверждения

1. Для формирования нового или продолжения текущего действия нужно постоянно запрашивать разрешение-подтверждение, которое позволит его совершить.
2. Запрос о предполагаемом действии посылается в «вышестоящую инстанцию», где происходит анализ: соответствуют ли запрашиваемое действие и Внешняя Обстановка безаварийной, то есть штатной, работе.
3. Если действие не противоречит Внешнему образу, то выдаётся разрешение на совершение двигательного акта.
4. Если «вышестоящая инстанция» сочтёт, что при текущих Внешних Условиях запрашиваемое действие несовместимо, то эффектор блокируется и нужно подбирать другое действие.

Оплату за выполненное действие можно рассматривать как Подтверждение РСп. Обращение к узлу должно понижать его энергосодержание, однако Подтверждение будет повышать его энергосодержание. Если действие не было подтверждено (или совершённая работа не получила вознаграждения), то должно формироваться снижение рейтинга к этому действию в данной Типической Ситуации.

Любое действие должно выполняться в соответствии со штатным режимом с подтверждающим признаком: то есть к каждому Действию должен быть Подтверждающий Признак. Это является условием Работоспособности. Соответствие штатному режиму — это значит, что совершение действия Подтверждается необходимым, подтверждающим признаком, Ответом.

┌────────┐  
Соответствие между поданной командой и ответом после её исполнения.  
==└───┘┐ Результатом выполнения.

Если действие правильно выполняется с первой попытки (до строба КПВ, без повторений), то оно должно получать перманентно закрепляющий строб, который будет подтверждать правильность установок и настроек.

Существует ряд стандартных рефлексов, альтернативных друг другу, на которые ставится Общая СБ, которая проверяет безошибочность работы одного из них. Проверяется наличие Подтверждения Работоспособности Текущего Рефлекса. В случае если Текущий Рефлекс каждый раз Подтверждает свою РСп и не продуцирует Ошибку, в сложившихся условиях, то СБ сохраняет этот рефлекс и разрешает ему продолжаться.

И ещё. Мышление предполагает искать и находить те признаки Подтверждения, которые будут удерживать текущее предположение (прогноз, гипотезу, мысль, версию и т. д.) в нужном направлении.

## РАЗДЕЛ 10

### Автоматизмы

В робототехнике при разработке поведенческих схем используются некоторые понятия, заимствованные из физиологии, например автоматизмы и рефлексy. Однако смысл в них вкладывается несколько иной. Рефлекс можно определить как действие, которое работает, пока есть раздражитель, так называемая реактивность. Когда раздражитель уходит, то и рефлекс прекращается. У рефлекса нет памяти, и сложной структуры. Автоматизм же имеет собственную внутреннюю триггерную структуру и не прекращается после ухода запускающего признака.

#### Схема динамики автоматизма

1. Запускающий строб P1 взводит триггер M1 и выводит сигнал на эффектор.
2. Если в течение КПВ получен Признак Окончания Действия (ПОД), то формируется строб на очередное звено (Q1).
3. Если ПОД вовремя не появился, то формируется строб на альтернативный рефлекс через компаратор С.

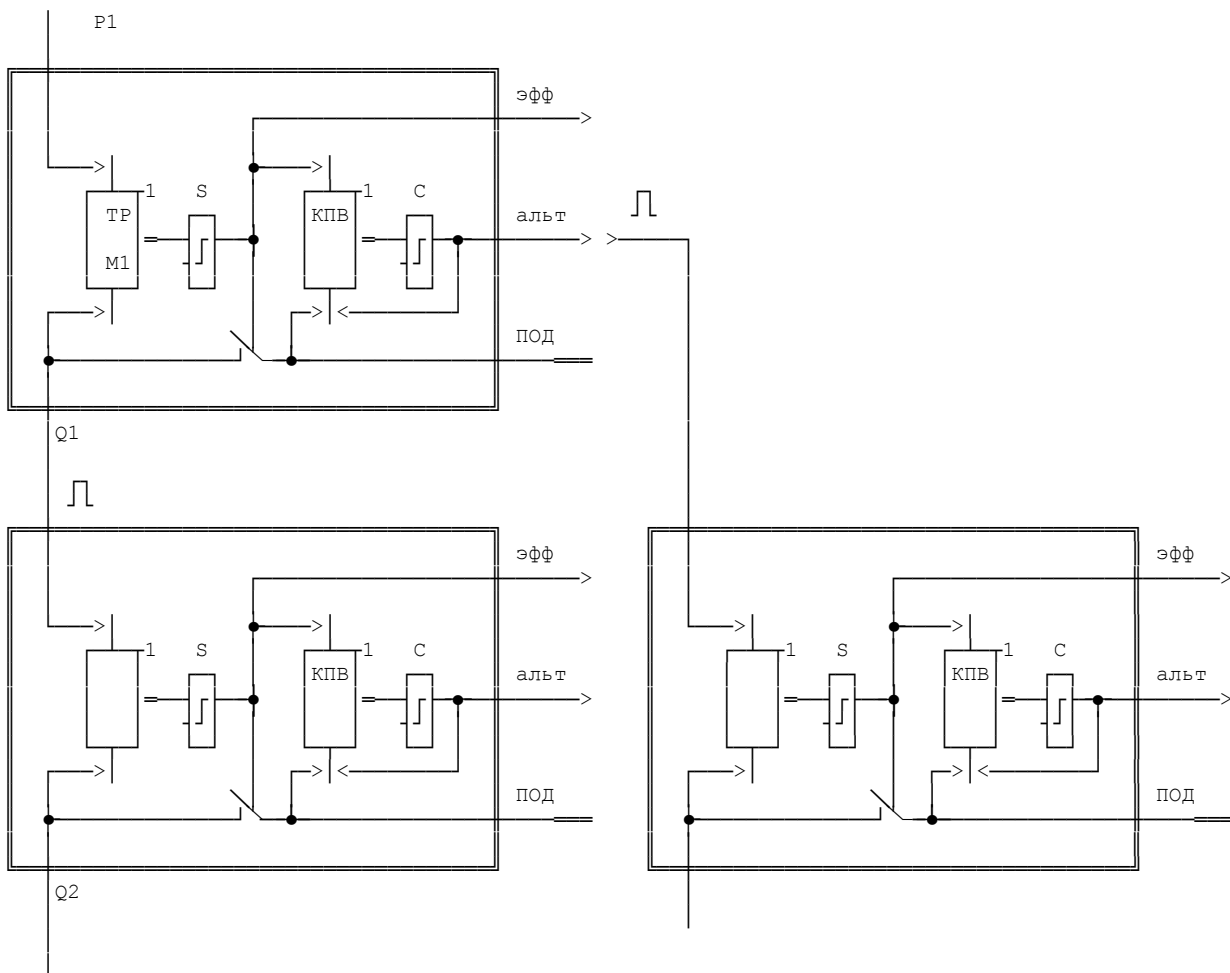


Рис. 10.1.

Схема динамики автоматизма

#### Особенности автоматизма

1. Автоматизм включается (срабатывает) на строб от мультивибратора и включает триггер, который, в свою очередь, запускает КПВ просрочки ожидания.

2. Автоматизм состоит из нескольких звеньев.
3. В обязанности Автоматизма входит достижение конкретного результата. Причём, если Результат не будет получен с первого раза, то автоматизм может быть повторён.
4. Продолжение работы автоматизма может/должно поддерживаться Удерживающим фактором.
5. Однажды сработав, автоматизм должен доработать до конца.
6. Автоматизм имеет варианты альтернативного развития при условии:
  - что была просрочка КПВ;
  - что сменились условия обычного развития.
7. Автоматизм рано или поздно должен закончиться. Его действие не должно быть долгосрочным.

Запросы

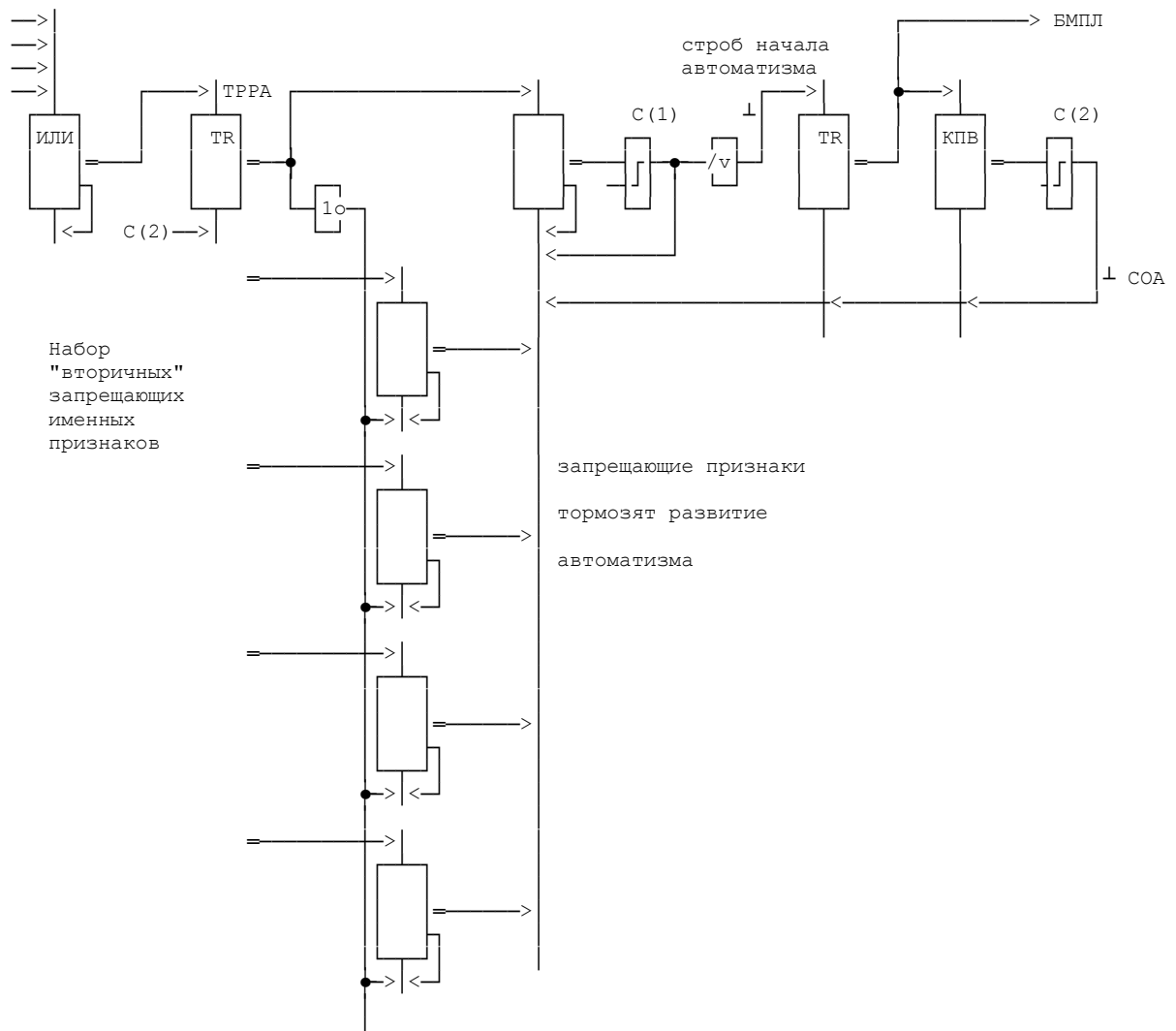


Рис. 10.2.

Схема запуска автоматизма

### Схема запуска Автоматизма

1. В достаточно сложных схемах у каждого автоматизма существуют собственные Служба Безопасности (СБ) и Анализатор Признаков (АП).
2. АП собирает текущие сигналы с рецепции и формирует Образ Признаков (ОП).
3. После подачи запроса в СБ на активирование автоматизма, взводится Триггер, Разрешающий Работу Автоматизма (ТРРА).

4. Запрос проходит проверку в СБ на предмет совместимости ОП и данного автомата. Если текущий ОП не совпадает с набором запрещённых ОП, то текущий запрос проходит, и автоматизм включается.

5. После кратковременной работы (КПВ) автоматизма формируется Строб Окончания Автоматизма (СОА), который сбросит триггер, разрешавший работу автоматизма.

Внутренняя структура любого автоматизма или стереотипа может быть любой, лишь бы он выполнял свою функцию. Стереотипы поведения собираются из нескольких автоматизмов.

### Некоторые свойства автоматизмов

1. Автоматизм безусловный — начало и конец внутренних рефлексов запускаются внутренней рецепцией, без участия внешних признаков;

2. «Автоматизм» с условием — некоторые рефлексы могут быть запущены только при условии наличия необходимых внешних признаков. (Не является истинным автоматизмом.)

3. Истинный Автоматизм, вообще говоря, не должен прерываться, а значит, он всегда будет безусловным!

4. Автоматизм должен быть коротким, а не затянутым, чтобы во время его исполнения не возникло доминанты.

Примеры автоматизмов:

- Чесание (поступательное движение);
- Хватание (добычи);
- Отмахивание (от мухи, удара);
- Хамелеон «выстреливает языком с липучкой» и т.д.

5. Существует набор автоматизмов, и обращение к каждому из них должно быть как к обычному эффектору.

6. Автоматизм работает по триггерному типу:

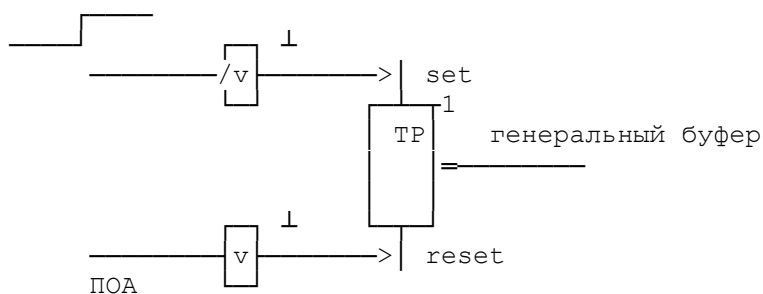


Рис. 10.3

7. Автоматизм должен быть оформлен в виде стандартной подпрограммы.

8. Автоматизм должен запускаться Потребностью. То есть, на ВКЛЮчение МДВ должна быть потребность, и на ВЫКЛЮчение МДВ должна быть потребность (драйвер).

9. Как следствие из п.8: на выключение МДВ, то есть на запуск Автоматизма Прекращения Движения, может работать только одна потребность Усталости.

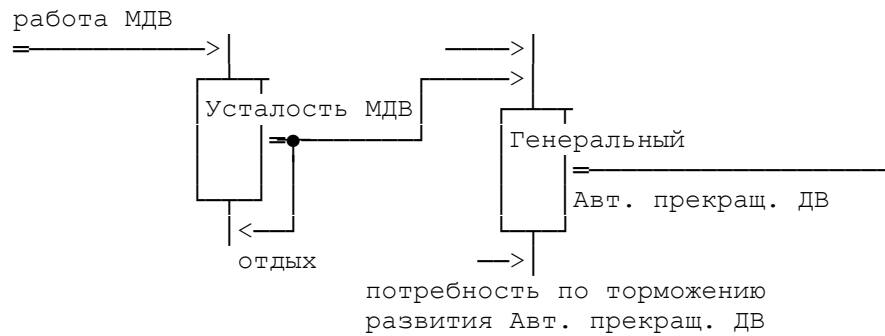


Рис. 10.4

10. Замечательное свойство Автоматизма. Каждый Автоматизм всегда возвращается в исходное (начальное) состояние, после того как он был запущен. Все автоматы находятся во взведённом состоянии (кнопка с возвратом).

11. Во время работы Автоматизма повторного доступа к нему нет (латентный период).

12. Автоматизм подобен кнопке с возвратом и должен запускаться от одного сигнала, то есть вход на автоматизм должен быть только один.

13. Всё управление эффекторами должно осуществляться только через автоматизмы.

#### Правила и особенности построения Автоматизма

1. Каждый Автоматизм начинается с Базового Триггера (БТР), который устанавливается на запускающий импульс. БТР растормаживает через инвертор все свои подчинённые триггеры.

2. Автоматизм состоит из набора элементарных действий/звеньев, которые объединены в строгую последовательность. Каждое звено начинается с Входного Триггера, который устанавливается запускающим импульсом от мультивибратора.

3. Входной Триггер запускает Внутренний Таймер, состоящий из КПВ и компаратора. Внутренний Таймер может быть использован для различных целей, в частности для создания задержки запуска и создания паузы между звеньями. Входной Триггер участвует в управлении эффекторами.

4. Штатное завершение работы звена устанавливает триггер ДезАктивации (защёлку) ДА в единицу, который блокирует Входной Триггер от ложного срабатывания. Кроме того, триггер ДА сбрасывает таймер и является сигналом окончания, завершения работы звена.

5. Если работа звена завершается «асинхронно» (то есть триггер ДА устанавливается внешним признаком), то Входной Триггер может включать таймер, который будет определять временное окно, в течение которого должен прийти признак, закрывающий текущее звено и запускающий очередное. В случае если Признак окончания не придёт вовремя, то формируется Ошибка, которая ловится Детектором Ошибок, и происходит прерывание (аборт) автоматизма.

6. Если в Автоматизме существуют повторяющиеся фрагменты, они могут быть вызваны из других частей автоматизма, причём с изменёнными параметрами.

В этом случае на все триггеры ДА всех звеньев повторяющегося фрагмента ставятся два буфера:

- буфер снятия защёлок;
- буфер восстановления защёлок.

7. У каждого повторяющегося фрагмента желательно иметь Входной Порт-Адаптер, в котором бы обрабатывалась информация о адресате, его вызывающем, и изменении всех возможных параметров.

8. Включение текущего Автоматизма должно дезактивировать другие, то есть лишать другие автоматы доступ к эффекторам.

Любой Драйвер (например, Голода) включает собственный алгоритм достижения Цели, который начинается с Триггера Цели.

Но не всегда Автоматизм может доработать до конца (правильно доработать!). В таком случае не будет получен Признак Успешного Завершения, а значит, это будет Ложное срабатывание автоматизма. Для контроля за правильной работой автоматизма применяется детектор:

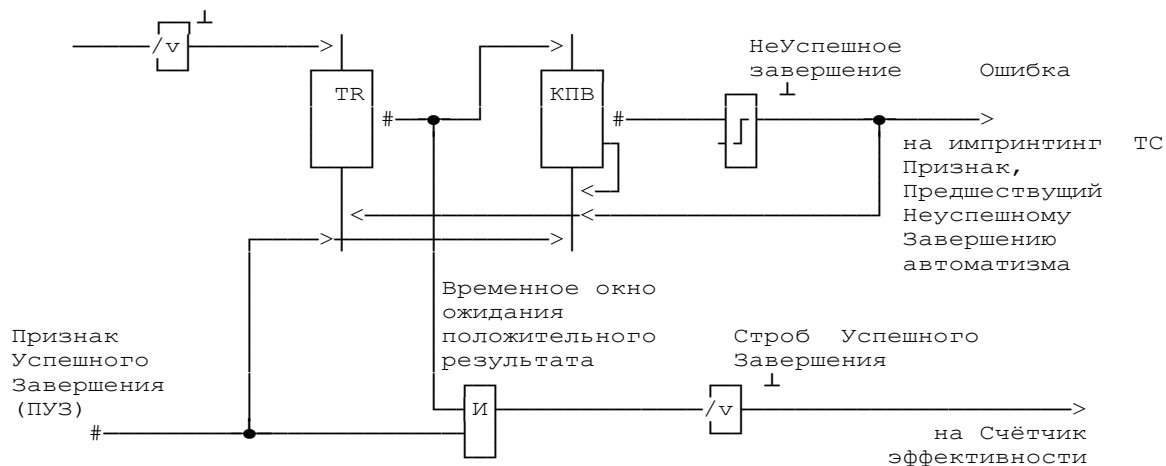


Рис. 10.5.  
Детектор Успешного Завершения автоматизма

Если автоматизм завершился неудачно, то должен быть механизм, который бы давал возможность совершить повторные попытки, но с уже скорректированным параметром, корректировка которого происходила бы после каждого неудачного действия.

## РАЗДЕЛ 11

### Паразитные процессы. Шлак

Если Прямым процессом назвать производство основного продукта, то Паразитные процессы будут препятствовать этому производству. Причём, Паразитные процессы будут являться проявлением того же Прямого процесса, только вектор его будет направлен в противоположную сторону.

Приведу пример:

В Печке сжигается уголь. Печка даёт тепло — это Прямой процесс, основным продуктом, которого является тепло. Но помимо тепла Печка производит Шлак, который остаётся от сжигания угля. Процесс производства Шлака можно назвать Паразитным, поскольку если Шлак не удалять, он заполнит всю Печку и она погаснет.

Паразитные процессы рано или поздно нарушают линейность основного процесса.

Паразитный процесс приводит к Ошибке и снижению Эффективности Прямого процесса. То есть если наступает снижение эффективности Прямого процесса, то следует искать подключение Паразита.

Ограничение мощности любого Производства определяется началом развития того паразитного процесса, который начинает развиваться одновременно с увеличением мощности на производство (например, производство теплоты), однако, вектор этого процесса направлен на оттягивание энергии на «собственные нужды», тем самым паразитный процесс подсаживает энергосистему Основного Производства через параллельное энергопотребление. Таким образом, дальнейшее увеличение мощности будет вхолостую сливаться, не приводя к увеличению Производства.

Большинство энергоносителей обладают одним общим свойством. А именно: после сжигания топлива остаётся шлак. Если шлак вовремя не утилизировать, то со временем он заблокирует весь процесс получения энергии. Значит, должен быть Механизм по Утилизации Шлака (МУШл).

В компьютерной модели энергосистемы виртуального робота предполагается, что чем больше расходуется энергии, а значит, и тока, на работу мотора, тем больше производится Шлака. Если Ток Рабочий МДВ Граб. будет большим, то МУШл перестанет справляться с полной утилизацией Шлака и, значит, Шлак начнёт накапливаться. В свою очередь, неутилизованный Шлак будет формировать (виртуально, конечно) Ток Шлака. Это так называемый паразитный ток, который уменьшает активную составляющую Тока Рабочего. Введение в энергосистему такого понятия, как «паразитный ток», даёт возможность смоделировать ограничение по мощности для любого механизма.

#### Цепочка взаимовлияний

1. Любое действие (например, работа МДВ, или стабилизатора, или Печки) производит «положительный Продукт».
2. Однако параллельно с производством положительного продукта будет производиться «отрицательный продукт» (Шлак) за счёт работы Паразитного Процесса, который является неотъемлемым процессом, сопровождающим Прямой Процесс. То есть любое действие производит два процесса: положительный и отрицательный. Закон Диалектики.
3. Любой Паразитный Процесс будет тормозить (по определению) развитие Прямого Процесса (за счёт оттягивания энергоресурса из источника Прямого Процесса).

Усталость также можно рассматривать как паразитный процесс, который снижает эффективность текущего процесса.

Отобрать энергию можно только у активно работающего механизма! Поэтому «паразитный отбор» энергии будет происходить от любого работающего в данный момент механизма, например от текущего Драйвера.

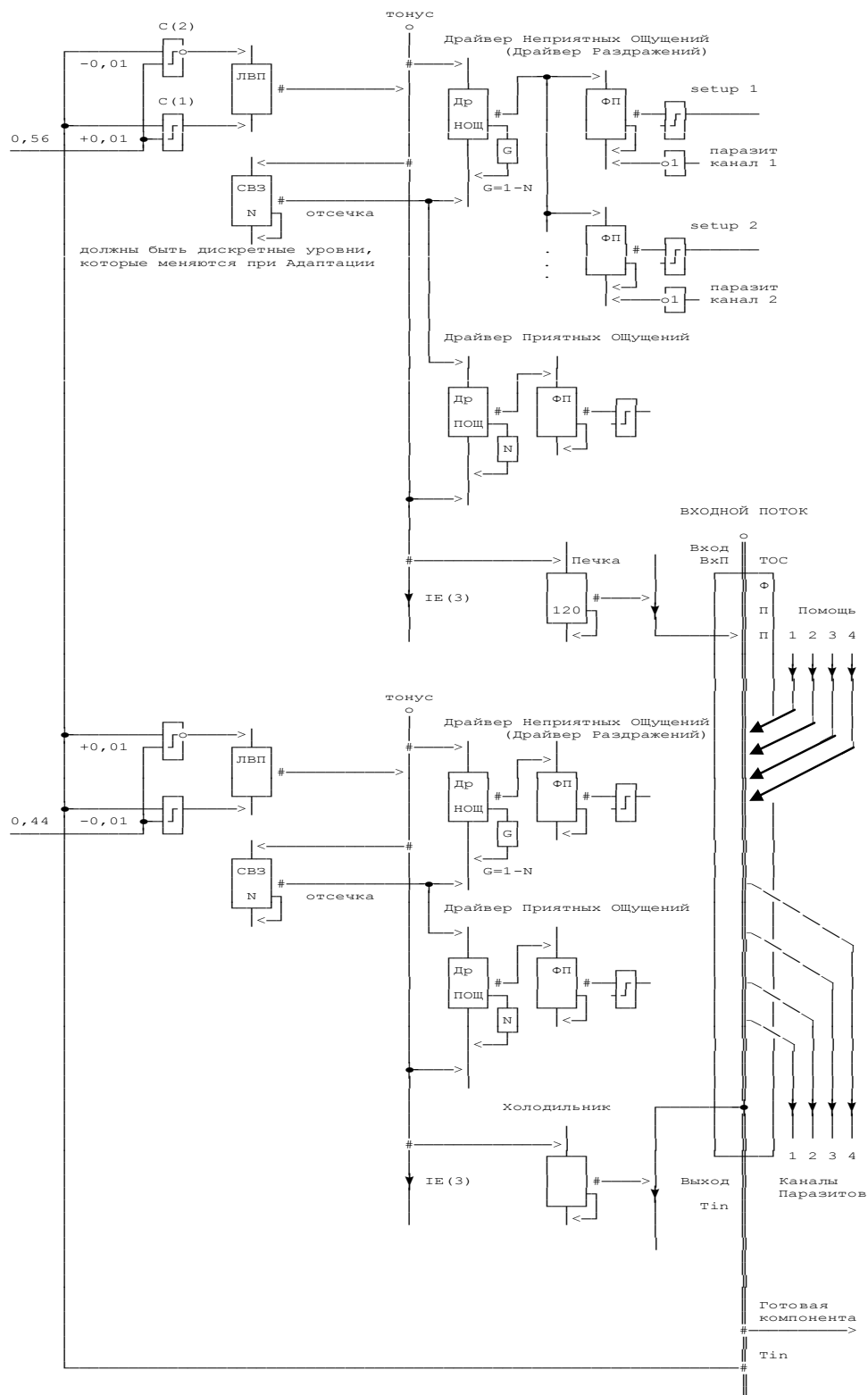


Рис. 11.1.  
Схема: «Помощник и Паразит»

## К схеме: «Помощник и Паразит»

1. Если в магистраль Входного Потока добавить канал «Помощь», то уровень ЛВП стабилизатора  $T_{in}$  снизится ниже СВЗ.
2. Если «Помощь» будет осуществляться достаточно долго, то СВЗ снизит свой уровень.
3. Снижение ЛВП ниже СВЗ будет регистрироваться Драйвером Приятных Ощущений (ПОЩ).

Снижение эффективности при линейном увеличении энергоснабжения связано с развитием паразитных процессов (например, усталостью), которые снижают скорость производства Продукта.

Результатом действия Паразитного Процесса является снижение Эффективности Производства Продукта. Паразитный процесс работает как Отрицательная Обратная Связь (ООС).

Усталость — это паразитный процесс, который отнимает часть Оперативного Ресурса (ОР) на восстановление расходных материалов. Чем больше усталость, тем дольше происходит восстановление. А это значит, что в это время ЭПП других механизмов снижена. Чем сильнее работает мотор, тем он больше будет уставать, что, в свою очередь, снижает скорость (SP) мотора и ЭПП.

Уменьшение ЭПП приводит к включению Драйвера Терпения, который не позволит включить Драйвер по приведению ЭПП к норме.

Эффективность выступает как контроллер за Паразитным Отсосом (за воровством ресурса).

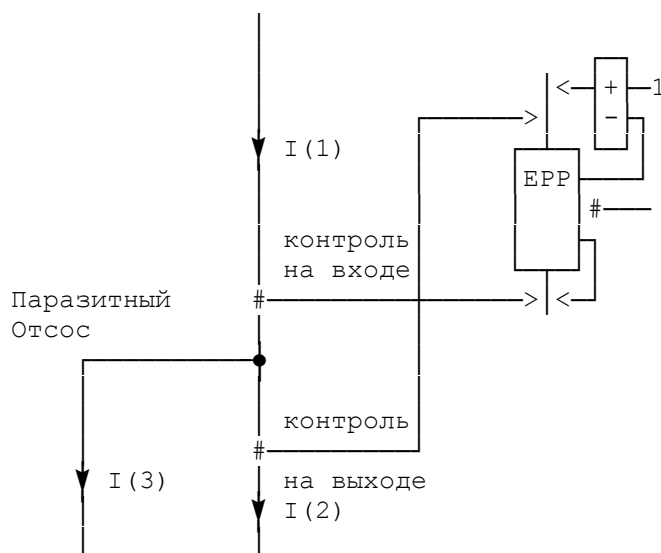


Рис. 11.2.

Контроллер Соответствия (Входа и Выхода)

Всё, что снижает эффективность текущего действия (Драйвера), должно восприниматься как паразитный процесс, в том числе если это чувство голода, страха, усталость и т.д. А чтобы восстановить эффективность, нужно освободиться от паразитных процессов, в том числе от неудовлетворённых потребностей.

Потребность (как термин) можно рассматривать как необходимость избавиться от Паразитного процесса, который мешает нормальному продолжению Текущего действия (снижает рабочую мощность). Вопрос: А Текущее действие чем занимается? Ответ: Оно убирает предыдущую потребность...

Снижение ЭПП текущего драйвера ниже нормы должно вызывать ВЫКлючение текущего драйвера (на некоторое время, шок!). После ВЫКлючения текущего драйвера «управление» Рецепторно-Эффекторным Полем (РЭП) захватывает новый драйвер!

Когда Драйвер ВКлючается, он сразу начинает потреблять энергию, которая, в свою очередь, производит Шлак. Если Шлак не утилизировать, он снизит уровень ЭПП драйвера ниже нормы. Значит, нужен Механизм по Утилизации Шлака (МУШл), причём МУШл тоже должен иметь свою норму ЭПП, которая может снижаться!

Первое время МУШл успешно справляется со своей работой (его ЭПП = 100%), тем самым полностью утилизируя Шлак, а значит, не подсаживая ЭПП текущего драйвера. Однако со временем МУШл также начинает «уставать», эффективность его работы снижается, и Шлак начинает накапливаться, тем самым снижая ЭПП текущего драйвера.

### Изменение ЭПП с помощью Паразитного Тока

1. Паразитный Ток постоянно присутствует наряду с Общим Током Производства Продукта (ПП) и Рабочим Током ПП.

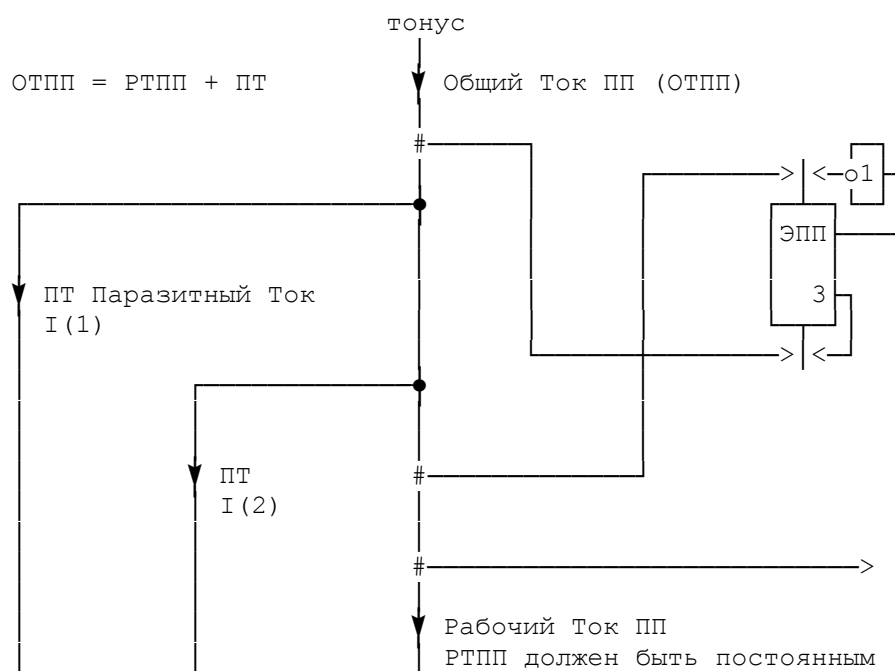


Рис. 11.3.

Изменение ЭПП с помощью Паразитного Тока

2. Уменьшая Паразитный Ток (ПТ), можно увеличивать ЭПП, и наоборот, если ПТ увеличивается, то ЭПП уменьшается.

3. Паразитный Ток (ПТ) можно уменьшить, то есть снизить «ненужную активность», например, войдя в область термопреферендума.

Существуют Сервисные Службы, которые напрямую не производят Продукт, однако если их выключить, то начнут возникать паразитные процессы, которые будут снижать производительность. В любой НеШтатной Ситуации возникают паразитные факторы, которые участвуют в снижении мощности Производства Продукта. Таким образом, НеШтатная Ситуация может быть определена по снижению Производства Продукта. Схожесть с Детектором НеРаботоспособности: При Включении Мотора, его эффективность работы должна быть 100% — это должен (не) регистрировать компаратор (Датчик Снижения Эффективности).

Мощность всегда ограничена размерами организма. Чем меньше размер (объём), — тем меньше максимальная мощность. Мощность ограничена скоростью утилизации Шлака. Чем меньше скорость Отвода Шлака, тем меньше мощность механизма.

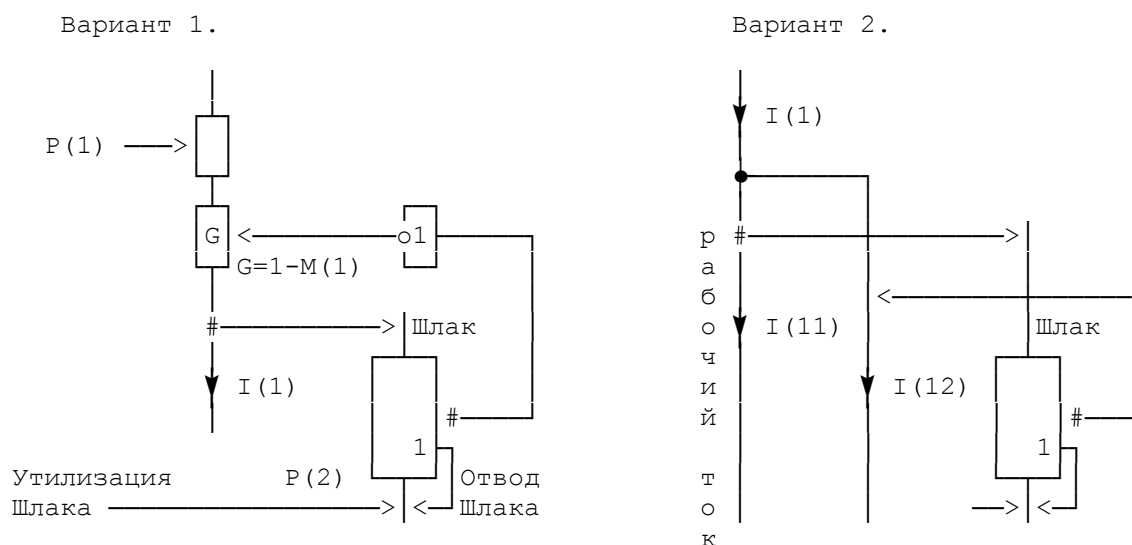


Рис. 11.4.

Два варианта влияния Шлака на изменение Тока Рабочего

Сравнительный анализ вариантов 1 и 2 показывает, что обе схемы практически идентичны. В качестве Шлака может выступать любой паразитный фактор, снижающий мощность: температура, трение, недостаток кислорода, грязные фильтры очистки и т. д.

Некоторые наблюдения:

Жук, который ползёт по столу, не может осознавать того, что ему стало ползти труднее оттого, что я положил на его спину спичечный коробок. Он будет ползти со спичечным коробком до тех пор, пока у него остаются силы. Просто его силы закончатся раньше, чем если бы он полз налегке. Силы заканчиваются оттого, что снижается уровень Тока Рабочего, который зависит от Тока Шлака.

Труднее становится выполнять работу или действие в том случае, если работе начинает что-то мешать, какой-то паразитный процесс, препятствие или поломка. А легче становится тогда, когда препятствие исчезает.

У Счастливого человека производительность труда максимальна. А у Несчастливого — минимальна. Чтобы повышать Уровень Производства в городе, нужно увеличивать число Счастливых граждан! А это значит, что нужно сокращать величину бытовых проблем, которые являются паразитными...

## **РАЗДЕЛ 12**

### **Ограничение по мощности**

Мощность является главным условием, фактором, который определяет возможность продолжать текущее действие как для живого организма, так и для робота.

В живом организме происходит постоянный расход запасённой энергии, который и поддерживает жизнь. А в неживом роботе энергообеспечение можно отключить, а потом снова включить без всякого ущерба для робота. В этом ещё одно принципиальное отличие живого организма от неживого автомата.

Мощность — это всегда произведение двух параметров, взаимодополняющих, взаимокомпенсирующих друг друга, а это значит, что Мощность должна всегда иметь локальный максимум, экстремум.

Вопрос: Зачем увеличивать мощность?

Ответы:

1. Возможно, увеличение любого параметра (эффективности) является необходимым условием в механизме Развития.
2. Мощность нужно увеличивать для увеличения Производства Продукта, что, в свою очередь, является основным критерием в механизме Развития.
3. Мощность можно увеличивать до тех пор, пока увеличивается эффективность и не нарушается Работоспособность механизма. В физиологии увеличение эффективности формирует Положительную эмоцию и даёт разрешение продолжать вынужденное действие. А это значит, что увеличение параметра будет продолжаться до тех пор, пока эффективность не уменьшается. Безданность позволяет увеличивать параметр. Ограничение по мощности является причиной совершения Ошибок, формирования Боли и снижения эффективности. А для того чтобы обучаться, НУЖНО совершать ошибки, которые легче всего получить, если заканчивается подводимая энергия. Поэтому в модель энергосистемы живого организма нужно намеренно заложить принцип «Ограничения по мощности».

Необходимость в изучении механизма Ограничения по мощности состоит в том, что в результате увеличения тока нагрузки уменьшается эффективность работы механизма (ЭПП), что, в свою очередь, приводит к появлению ошибок, которые корректируют нормы и поведение.

Любой параметр, приводящий к нарушению работоспособности, будет критерием по ограничению мощности (теплота, загрязнения и т.д.). Наряду с развитием прямого процесса одновременно происходит развитие паразитного процесса, который должен тормозить развитие прямого, а значит, ограничение по мощности будет определяться мощностью Механизма по Утилизации Шлака (МУШл), который должен вовремя утилизировать Шлак. В «режиме НЕнакопления Шлака» организм может работать долго. Номинальный режим.

Вывод: Чтобы повысить мощность рабочего механизма, нужно уменьшить влияние паразитных процессов за счёт работы Сервисных Служб, которые: убирают мусор, привозят продукты питания, организуют центры отдыха и т.д.

#### **Ограничение по мощности и снижение эффективности**

1. Уровень ЛВП Стабилизатора регулирует подачу тока  $I(1)$  на эффектор:
2. Когда ЛВП достигает уровня 0,55, то включается Паразит, снижая рабочий ток эффектора.



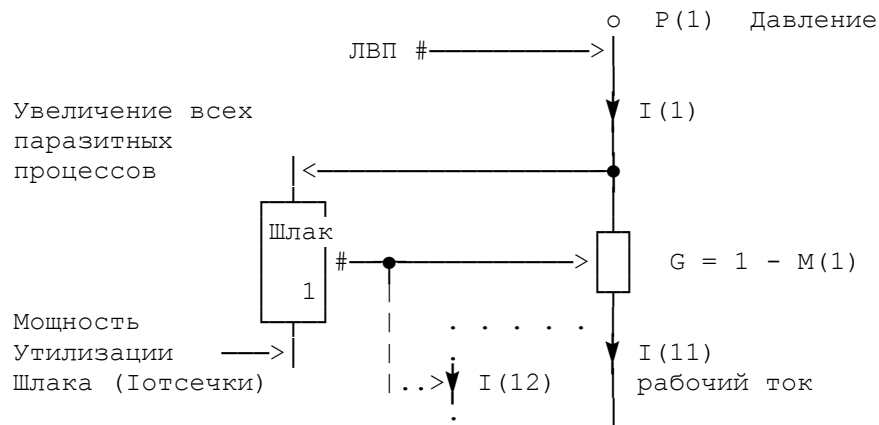


Рис. 12.3.  
Влияние Шлака на проводимость

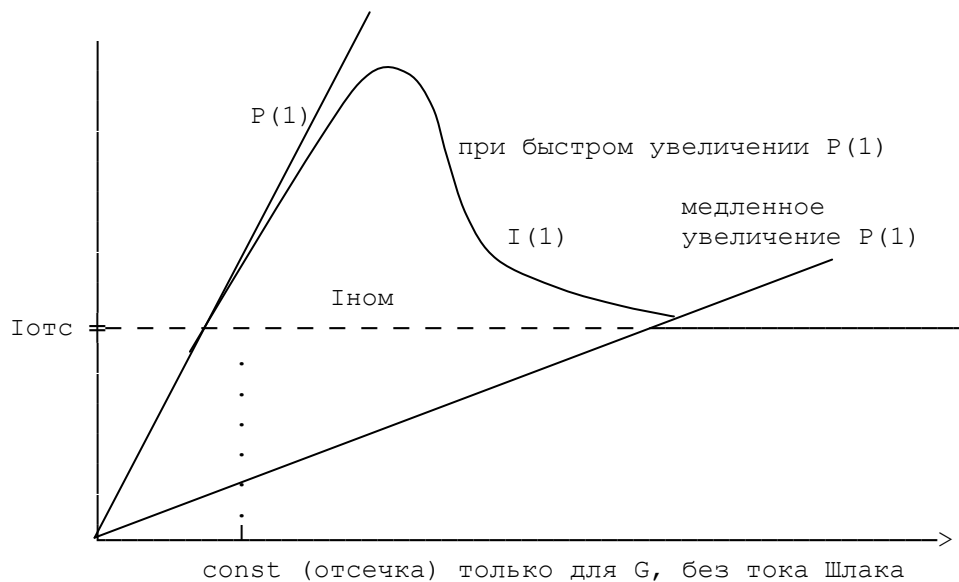


Рис. 12.4.  
Временная зависимость накопления Шлака

1. Рабочий Ток  $I(1)$  определяется мощностью по Утилизации Шлака.
2. Временное увеличение  $I(1)$  выше  $I_{ном}$  возможно только при быстром увеличении давления  $P(1)$ , однако потом  $I(1)$  возвращается к  $I_{ном}$ .
3. Есть мнение, что Неприятные Ощущения могут определяться как разница между давлением  $P(1)$  и рабочим током  $I(1)$  (а это есть Шлак):

|                                   |   |                                      |   |                                      |   |      |   |     |
|-----------------------------------|---|--------------------------------------|---|--------------------------------------|---|------|---|-----|
| НОЩ                               | = | ЛВП<br>$P(1)$                        | - | Рабочий Ток<br>$I(1)$                | = | Шлак | = | ЭПП |
| Разница между<br>(Уровень Облома) |   | Желаемым<br>Планируемым<br>Ожидаемым |   | и<br>Действительным<br>и<br>Реальным |   |      |   |     |

Отсюда мораль: чтобы быть здоровым и сильным, нужно в<sup>о</sup>время, быстрее и больше выводить Шлак. По-другому: чем больше мощность службы по Утилизации Шлака, тем больше мощность Организма!

Увеличение Нормы Потребления требует, в свою очередь, увеличения мощности на поддержание и обслуживание этой нормы.

Однако неограниченного увеличения подводимой мощности быть не может из-за конструктивных и функциональных ограничений механизма. Появляются Ошибки, снижается ЭПП.

### Причины ограничения по мощности

1. В идеале мощность (производительность) любого мотора, например Мотора Переработки Сырья МПС, должна быть линейной.

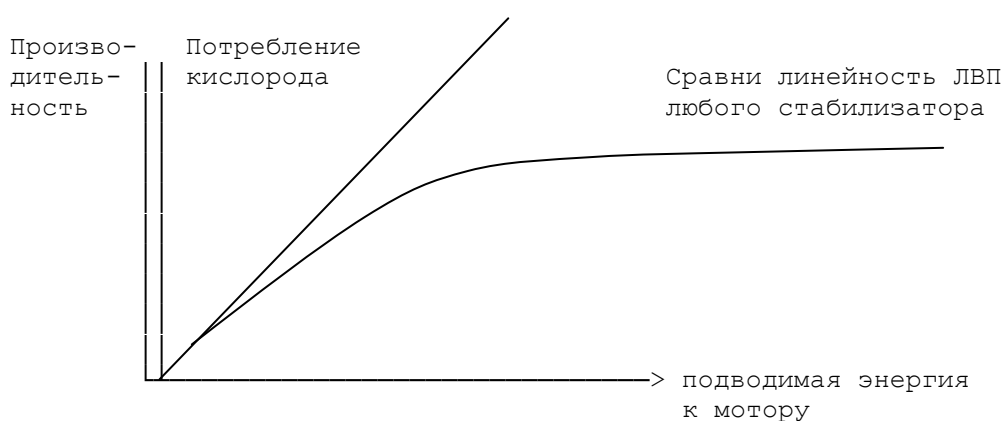


Рис. 12.5.  
Ограничение мощности

Загрязнение фильтров, } «Паразиты»,  
Повышение внутренней температуры... } Параллельные Процессы

2. Известно, что для Производства Продукта мотору нужен чистый воздух. Тогда необходим фильтр для его очистки. Если фильтр засоряется, то скорость притока воздуха падает, а это ведёт к снижению Производительности. (На одну единицу мощности МПС нужна 1 единица кислорода, чтобы получить единицу Продукта.)

3. Более того, для увеличения мощности недостаточно, чтобы некоторые параметры оставались постоянными, они должны увеличиваться пропорционально повышению подводимой энергии. Тот же фильтр должен увеличивать свою пропускную способность при необходимости увеличения мощности.

4. При работе Мотора Переработки Сырья МПС выделяется Теплота. Повышение Температуры МПС снижает его Производительность. Значит, избыток температуры нужно отводить холодильником.

5. Скорость смены Фильтров Воздуха (ФВ) на низких оборотах невысока, и Служба Смены Фильтров (ССФ) успевает в<sup>о</sup>время сменить ФВ. При увеличении мощности МПС должна увеличиться скорость ССФ, чтобы обеспечить пропорциональное увеличение Производства. Значит, должен быть стабилизатор (поддерживающий), следящий за пропорциональностью изменения.

## Трансформатор Линейной функции в Колоколообразную

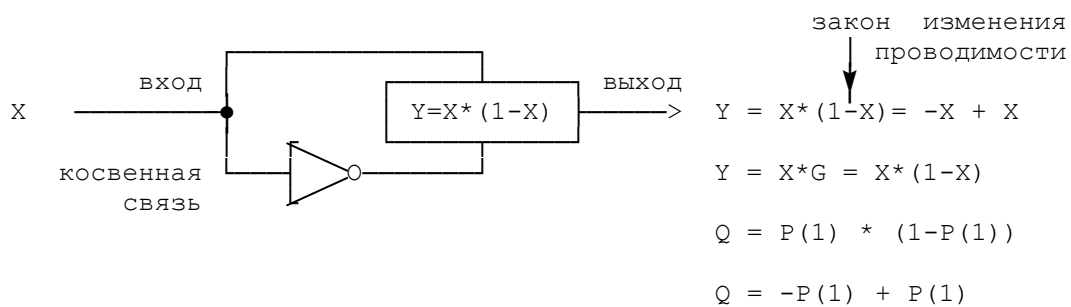
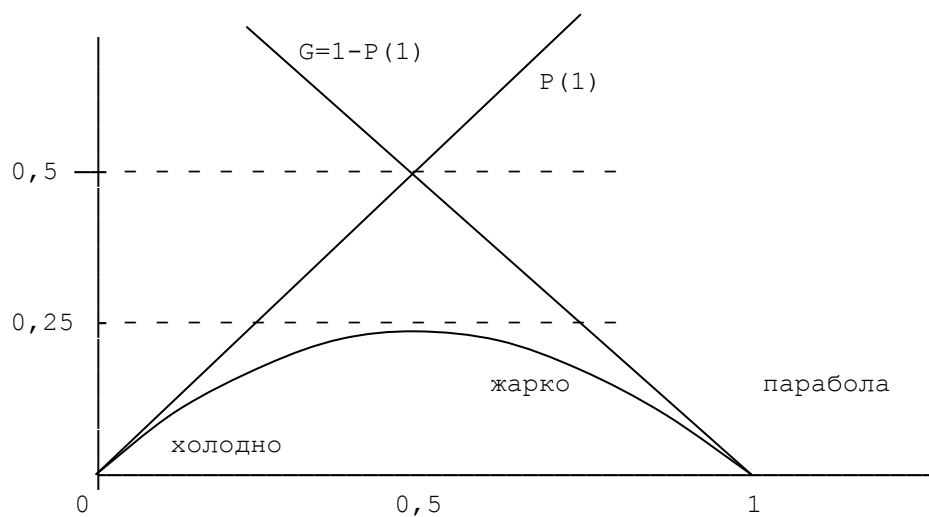
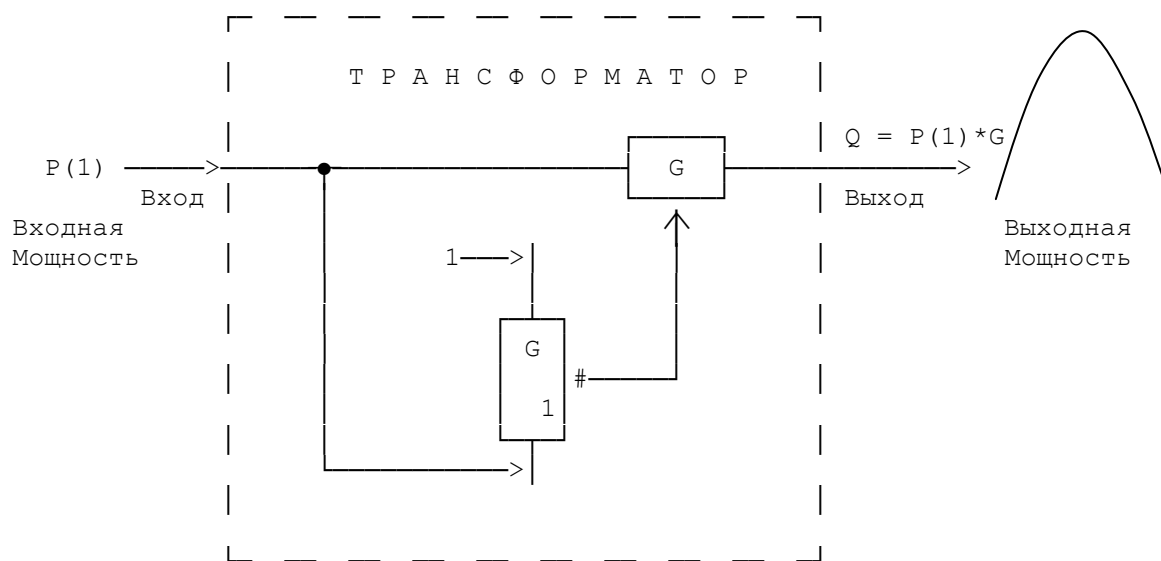


Рис. 12.6.  
Трансформатор Линейной функции в Колоколообразную

## Некоторые выводы по вопросу «Об ограничении по мощности»

1. Мощность выходного сигнала (мотора) может зависеть от проводимости канала G.
2. Проводимость канала влияния G может зависеть от степени зашлакованности канала. То есть чем больше Шлака, тем ниже выходная мощность.

Когда Моторы по Удалению Шлака (МУШл) уже не справляются с удалением Шлака, то обслуживающий механизм (мотор) выключается (принудительно). Это может расцениваться как ОШИБКА, которая будет определяться через допустимый уровень снижения эффективности.

3. С производством Продукта должно что-то уменьшаться.
  - а) Свободное место для складирования Шлака?
  - б) «Загрязнение крови»... (обеднение). Сумма концентраций полезного вещества (Активного Вещества АВ, передающего энергию) и Шлака (снижающего полезную концентрацию) должна быть равна единице.

$$КАВ + КШл = 100\%.$$

То есть при производстве (увеличении) выходной энергии часть Активного Вещества будет автоматически превращаться в Шлак, который, в свою очередь, будет обеднять общую проводимость.

4. Процессы Усталости и Ограничения по мощности имеют различные механизмы! Выработка Шлака (в механизме Усталости) не имеет, вообще говоря, отношения к Ограничению по мощности.

Абсолютная мощность должна быть ограничена вследствие ограниченности конструктивных характеристик, объёма.

Ограничение по мощности принимает участие в формировании Норм. Выходная мощность устройства определяется по выходной мощности Механизма по Утилизации Шлака!

Снижение мощности приводит к нарушению НДУ, а значит, нарушению Работоспособности.

Цепочка влияния:

1. Ограничение по мощности приводит к снижению эффективности.
2. Снижение ЭПП провоцирует увеличение ошибок.
3. Увеличение ошибок, в свою очередь, ограничивает спонтанное увеличение нормы. Поведенческие установки на текущую ситуацию.

У кого больше мощность (объём) — у того больше возможности. Кто сильнее (больше) — тот и прав! Это ещё один из Законов Диалектики.

## РАЗДЕЛ 13

### Подсадка

Термин «подсадка» образовался из электротехники, закрепился исторически и обозначает: снижение выходной мощности робота, если он возьмёт на себя дополнительную нагрузку.

Справка:

В электротехнике под «подсадкой» понимается явление, при котором снижается мощность в цепи основной нагрузки при увеличении тока нагрузки либо после подключения дополнительного мощного устройства.

Это явление тесно связано с понятием «Ограничение по Мощности» и приводит к нарушению Работоспособности механизма.

Подсадка (как усталость) — это снижение Тока Рабочего любого механизма вследствие превышения Суммарного Тока Потребления над Мощностью по Утилизации Шлака. От этого происходит увеличение Уровня Шлака, Тока Шлака и уменьшение (собственно подсадка) Тока Рабочего механизма.

Кроме того, у понятия «подсадка» существуют ещё другие исторически сложившиеся определения, сущность, которых сводится к снижению мощности механизма. Моя задача состоит в том, чтобы найти причины, которые приводят к снижению мощности, поэтому иногда я буду пользоваться этим термином.

Формально можно определить, что если возникает подсадка Тока Рабочего, то сразу регистрируется НеРСп инструмента из-за нарушения НДУ.

Подсадку можно рассматривать как причину нарушения НДУ по входной мощности Мотора.

Подсадка возникает тогда, когда параметры текущего действия не соответствуют существующим условиям или перестают им соответствовать.

На Рис. 13.1. представлена схема динамики Общего Тока Потребления

Замечательная и отличительная особенность этой схемы состоит в том, что при формировании/запуске рефлекс не происходит подсадки ОТП. То есть рефлекс не подсаживает (сразу) энергосистему. Подсадка происходит позже — после накопления Шлака, который формирует паразитный отсос из ОТП. Ток стабилизатора I(4) выступает в качестве индикатора «Запаса по току».

Каждое действие вызывает общую подсадку (включение любого мотора, натягивание Бленды и т. д.). Подсадка может привести к недопустимому снижению рабочего тока некоторого механизма, а это приведёт к нарушению его РСп.

Каждое изменение параметра должно осуществляться после регистрации Подсадки, которая включает Анализатор Причины Подсадки.

Подсадка, формируя рефлекс, захватывает и отвлекает на себя часть ресурса у текущей потребности, переводя её в разряд второстепенной, тем самым нарушая её работоспособность. Нарушение работоспособности (или нештатное завершение рефлекс) должно запустить рефлекс адаптации на изменение нормы потребления.

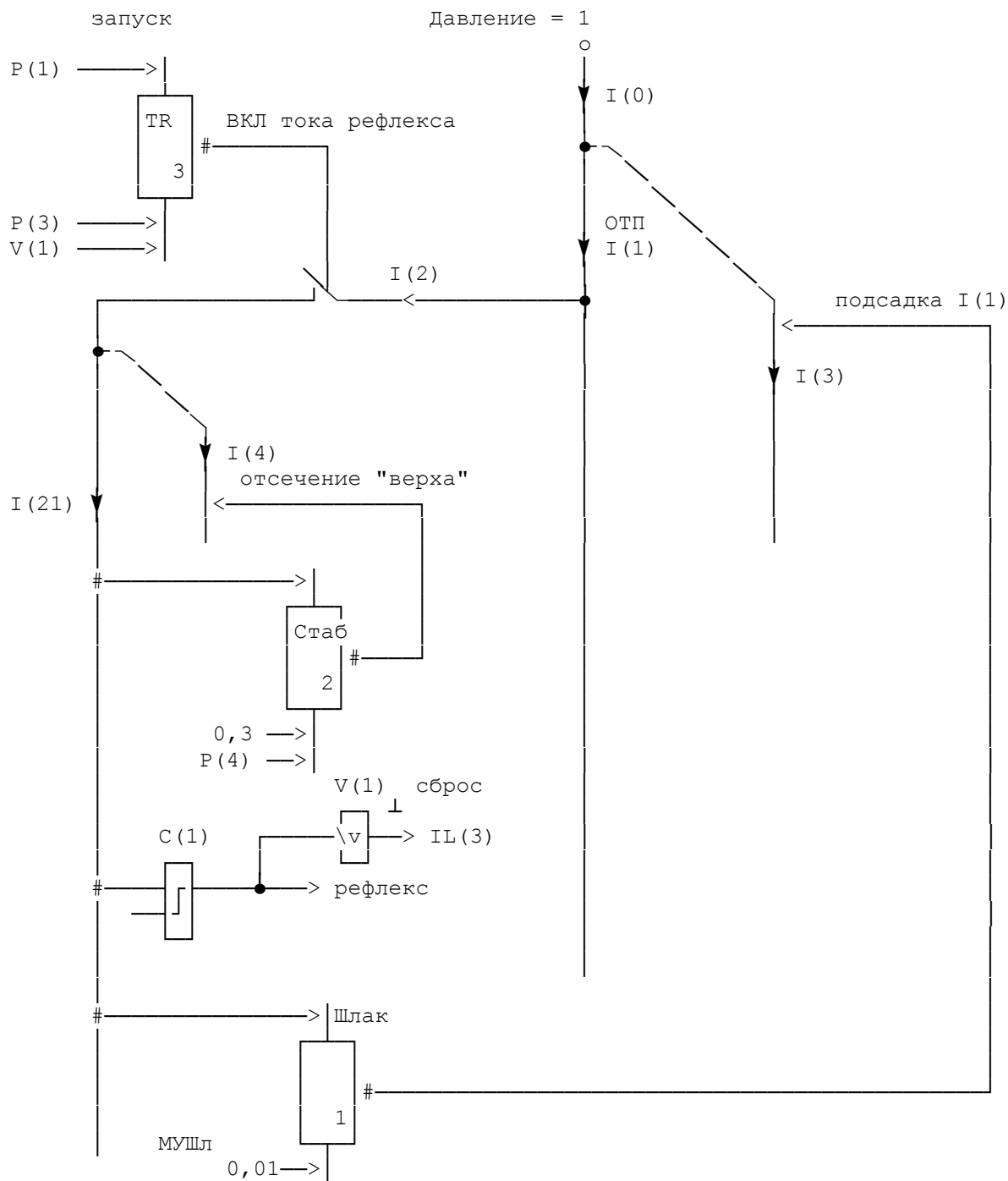


Рис. 13.1.  
Схема динамики Общего Тока Потребления (ОТП) и Шлака  
при включении рефлексов

Прерывание Текущего Действия (ПСД) может также являться следствием Общей Подсадки, вызванной из-за увеличения НОЩ.

СБ должна предвидеть надвигающуюся подсадку, и по-возможности предотвратить её.

Например: Боковые антенны Тачки позволяют включать МПП, МПЛ для отворота от заграницы. Каждое включение Мотора поворота будет вызывать общую подсадку. Значит, передние антенны должны предвидеть приближающуюся заграницу и произвести действия по компенсации предстоящей подсадки. Таким образом, выделение «эндорфинов» скомпенсирует «неудовольствие» от подсадки.

А раз подсадки не было (то есть она была скомпенсирована), то все работает штатно. И наоборот. Если регистрируется подсадка, — это значит, что где-то нужно обучаться её предвидеть. Подсадка должна тормозить текущее действие или драйвер.

В одну из обязанностей СБ входит планирование (прогнозирование) энергорасхода на совершение следующего действия. Плановый расход энергоресурса вызовет «плановую подсадку», которая будет скомпенсирована плановым обезболивающим. Планировщик энергорасхода.

Развивающаяся Система стремится максимально увеличить свою Мощность Расхода, доведя её до максимальной Мощности Прихода энергии. После чего развитие заканчивается. Причём, со временем мощность прихода энергии может уменьшаться (старение, регресс). Желание увеличить Мощность Расхода выше Мощности Прихода должно приводить к подсадке, то есть негативному результату, что, в свою очередь, должно снизить амбиции, ограничив Мощность Расхода.

## РАЗДЕЛ 14

### Облом. Принудительная Смена Драйвера (ПСД)

Термины «Облом» и «Принудительная Смена Драйвера» (ПСД) по своей сути очень схожи. Разница существует в области применения. В качестве справки приведу цитату из Интернета:

Облом – это вариант событий, не предусмотренный в первоначальном плане или неудачное завершение ситуации, которая должна была закончиться удачно.

Облом – это неудача. Это несбывшиеся ожидания, непредвиденный перевод активной команды в фазу пассивного состояния путём блокировки её ФП со стороны более доминантной команды. Подготовиться (настроиться к выполнению работы) – это значит выставить значения Необходимых и Достаточных Условий (НДУ) в соответствии с накопленным опытом, чтобы не было облома.

Возможные виды облома:

1. Снижение Производительности.
2. Снижение Мощности (КПД).
3. Нарушение Работоспособности:
  - а) принудительная Смена Драйвера (ПСД);
  - б) превышение КПВ.
4. Подсадка – резкое снижение тонуса (чувство неудовольствия), за счёт параллельного подключения паразитных процессов.

Иногда автоматизм может запуститься, но не доработать до конца (правильно доработать!). Таким образом, это будет ложное срабатывание автоматизма.

Потеря сопутствующего условия, Признака Ответа, Подтверждающего должна приводить к прекращению текущего действия или удовлетворению потребности.

Если не будут созданы НДУ, предварительные настройки, (например, в связи с нехваткой времени), но автоматизм будет запущен, то возможны Облом, Ошибка.

Облом – это нарушение Работоспособности в поведении.

Штатная РСп механизма может быть обеспечена только при наличии НДУ, которые лежат в Области Допустимых Значений, причём, кратковременный выход одного или нескольких условий из ОДЗ не означает нарушения РСп механизма. Если зарегистрирована НеРСп механизма, причину её возникновения нужно искать в отклонении из ОДЗ НДУ. Для того чтобы восстановить РСп механизма, нужно иметь инструменты (эффекторы), которые способны влиять на НДУ как в сторону их увеличения, так и в сторону их уменьшения.

Например, Штатная РСп МДВ обеспечивается за счёт ряда условий:

1. Поддачи на МДВ энергии;
2. Вязкость смазки должна быть в ОДЗ;
3. Tin в ОДЗ (стабилизаторы: один на повышение Tin, другой не её снижение);
4. Отсутствие препятствий (стенки);
5. Движение по ровной, «твёрдой» поверхности (а не по песку или болоту);
6. Свёрнутой Блендой.

Нарушение РСп МДВ регистрируется по признаку соответствия (КПД) расходуемой энергии на МДВ и текущей скоростью (SP). Выход SP за рамки ОДЗ рассматрива-

ется как НеРСп МДВ (НеШтатная Ситуация, «мини-облом»), но не как облом. Если Служба Безопасности регистрирует опасный признак, реакцией на него будет – Штатное (!) прекращение текущего действия, которая (реакция по блокировке текущего действия) не будет квалифицироваться как Облом.

Причиной для Обучения будет являться НеШтатное завершение текущей Команды (Облом, Аборт) по причине утраты некоторых НДУ.

В каждом Драйвере существует своя Служба Безопасности (СБ). Она предназначена для того, чтобы текущий Драйвер корректно доработал до своего удовлетворения без ошибок. По-другому: СБ должна следить (Предвидеть) за тем, чтобы Доминантный Драйвер не произвёл Принудительную Смену текущего Драйвера (ПСД), а также принять меры по уклонению от встречи с возможной опасностью. СБ на себя принимает Строб Облома, вырабатываемый от ПСД, и формирует импринтинг с фиксацией на Строб Облома тормозного воздействия на Текущее Действие (ТД).

Любая команда «стремится» к тому, чтобы вóвремя закончить поставленную задачу, цель, то есть Безошибочно. Поэтому у команды есть ПротивоОбломный (АнтиОбломный) механизм, который должен снижать количество Обломов за единицу времени, СБ:

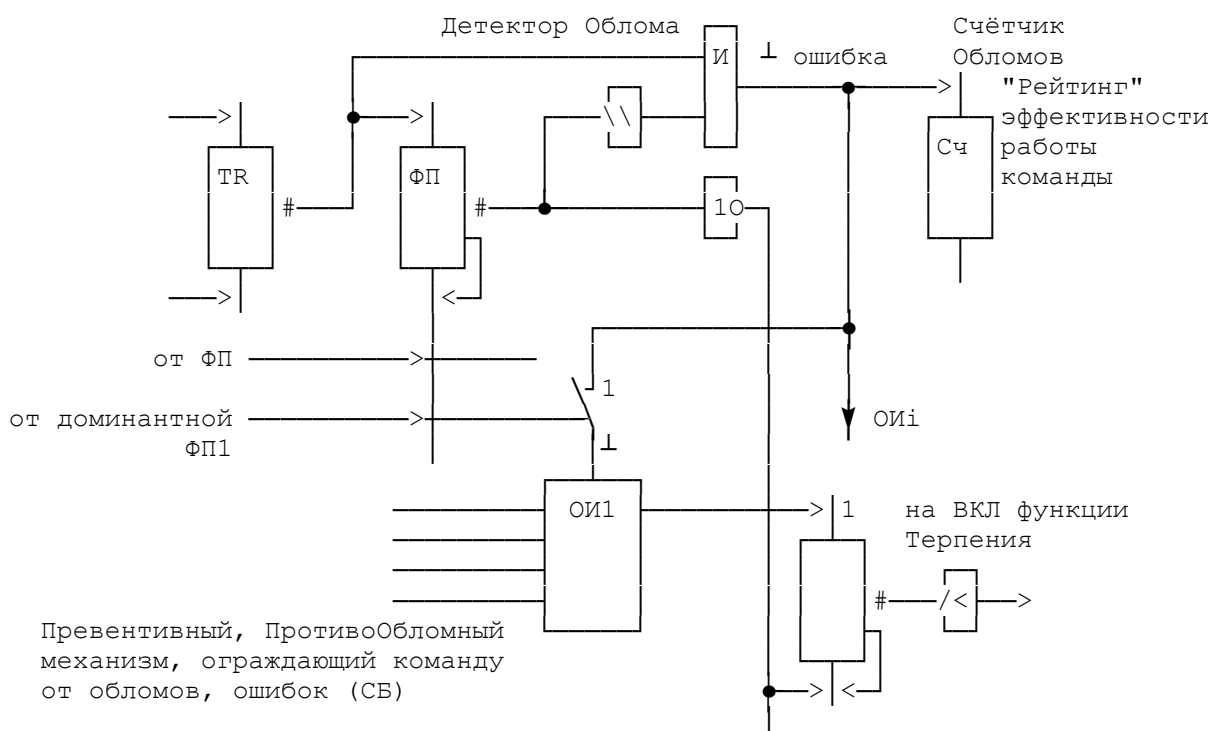


Рис. 14.1.

Схема противообломного механизма

Также должен существовать строб ШТАТНОГО Завершения Команды, который будет стробировать Положительный Импринтинг на предмет обнаружения признака, который способствует более быстрому обнаружению объекта поиска. В теле каждой команды должны существовать два специфических механизма. Один механизм должен способствовать ускорению достижения Цели (например, отворот в сторону

Цели, пищи). Второй механизм должен формировать превентивное, упреждающее действие по предотвращению непланового завершения команды, ПСД, Облома, так называемый АнтиОбломный механизм.

В Службе Безопасности каждый канал связан с конкретным превентивным автоматизмом, который включается на личный Отрицательный Импринтинг (ОИ), стробируемый Стобом Облома (СО).

Активный канал направляет Строб Облома (СО) на нужный ОИ, который жёстко соединён со своим превентивным рефлексом. В данной схеме Строб Облома не только определяет нештатное завершение команды, но также является Стробом Фиксации текущего рецепторного образа, который запоминается схемой Отрицательного Импринтинга (ОИ).

## РАЗДЕЛ 15

### Ошибки

Принятие решения к совершению действия не может происходить при полной уверенности в правильности выбора, потому как для сбора всех данных для принятия правильного решения потребуется бесконечно много времени и сил.

Значит, любое действие или решение вынуждено приниматься в условиях неполной информированности, тем более, когда действовать нужно быстро. Многогласствующий человек пытается в своём анализе собрать максимум доводов «за» или «против» принятия решения. Неуверенный, сомневающийся человек редко берёт на себя ответственность в принятии важного решения.

Если нет полной стопроцентной информированности для принятия решения (а так оно всегда и бывает), то человек должен взять на себя ответственность за принятое решение.

Математики придумали Теорию Вероятности для того, чтобы снять с себя ответственность за неправильные результаты и возложить её на Случай. Но и у человека и у животных возможны (и должны быть) ошибки, что качественно отличает нас от машины. ЭВМ должна просчитывать миллиарды вариантов и сравнивать их, чтобы принять решение.

Но вот какой существует парадокс: для того чтобы машина была обучаемой, она тоже должна совершать ошибки! Обучение правильному поведению — это как раз и будет ответом на совершённые ошибки.

Вот пример из жизни: только что родившийся цыплёнок (котёнок, щенок и т. д.) будет постоянно получать «подзатыльники», «тумаки» от своих соседей по двору. На каждом дворе существуют свои правила поведения. Если их кто-то не знает, то он будет познавать их через совершение поступков, делать которые НЕЛЬЗЯ. Тумаки закончатся, когда все правила поведения будут усвоены и ошибки прекратятся.

Ошибка, Строб Фиксации, ПСД, Облом... это однотипные термины, но могут относиться к различным механизмам. Механизмы обучения могут быть различными! Поэтому не стоит собирать все свойства процессов обучения в одном механизме.

Ошибка может формироваться на неправильное действие, после которого приходит Признак, не соответствующий Признаку Ожидаемому. Это несоответствие будет формировать строб ошибки. А значит, нужно ставить Детектор Ошибки на каждое действие.

Работу Детектора Ошибок можно рассмотреть на примере: «Предупредительные сигналы при смене Настроек в АРУ».

1. Известно, что АРУ уменьшает коэффициент усиления  $K_{ус}$  (например, в усилителе звука), если выходной сигнал начинает зашкаливать выше допустимого уровня громкости. Это зашкаливание будет считаться Ошибкой.

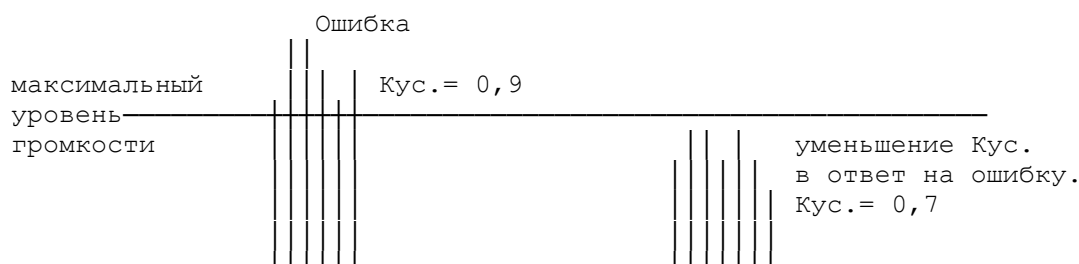


Рис. 15.1.

2. Если выходной сигнал очень слабый и не достигает минимального уровня, то коэффициент усиления нужно увеличить, так как это тоже будет считаться Ошибкой.

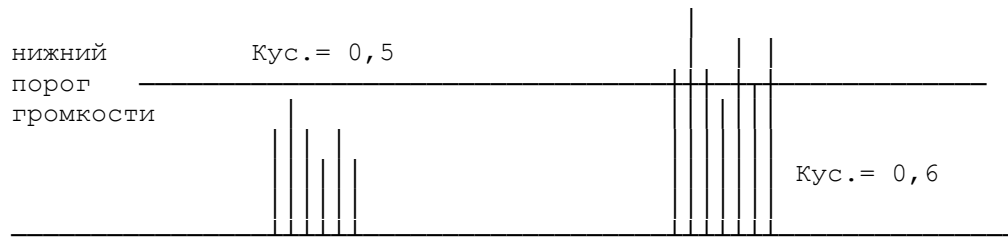


Рис. 15.2.

3. Если увеличение входного/выходного сигнала происходит относительно медленно, то уменьшение Кус будет происходить на каждую кратковременную ошибку, а значит, не приведёт к долговременному зашкаливанию. Долговременная Ошибка будет восприниматься как неудовольствие.

4. К долговременному зашкаливанию может привести резкое увеличение громкости оркестра. Аналогично резкое снижение громкости оркестра так же приведёт к неудовольствию уменьшения выходного уровня звука в усилителе ниже допустимого.

5. Чтобы не было дискомфорта от резкого увеличения громкости оркестра, нужен «бегунок» (разведчик), который бы бежал впереди и следил за партитурой, и когда в ней появится значок FORTE, предвизор будет подавать сигнал Предупреждения о предстоящем повышении громкости (о возможном получении Отрицательной Эмоции, которая включит Драйвер избегания ОЭ).

6. Сигнал Предупреждения должен подавать команду на снижение Кус, чтобы уже во время FORTE не было зашкаливания.

7. Значок FORTE нужно отдифференцировать, а затем сопоставить ему реакцию по снижению Кус от долговременного зашкаливания.

Подготовительная реакция нужна, чтобы успеть изменить параметры заблаговременно, перед Действием; тогда Действие будет выполнено со своими нормальными параметрами и не приведёт к Ошибке.

Вот ещё пример, который относится к вопросу: «О Норме, Ошибке и Адаптации».

1. Пусть совершается некоторое Действие, например производство гаек.

2. Это Действие должно оцениваться относительно установленной нормы:

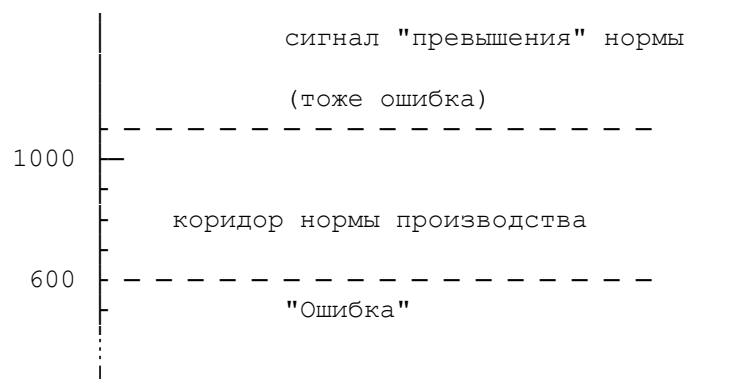


Рис. 15.3.

Если в конце смены количество произведенных гаек составляет от 600 до 1100, то есть находится в коридоре нормы, то строба «Ошибки» не формируется, если производится меньше 600, то формируется сигнал «Ошибка». (Снижение уровня производства может произойти от разных причин, например от повышения/понижения температуры в Окружающей Среде.)

3. По сигналу Ошибка должны включаться все службы по восстановлению снизившегося уровня производства.

4. Однако, если в течение продолжительного времени «Ошибки» не прекратились, то нужно снижать норму производства.

5. Таким образом, снижение (или увеличение) нормы производства, вследствие которого исчезают Ошибки, будет называться Адаптацией.

6. Выводы:

- а) Адаптация — это изменение нормы производства (в течение длительного времени), которое подстраивается под уменьшение количества Ошибок;
- б) Адаптация = Привыкание — то есть в новых условиях Окружающей Среды перестают формироваться Ошибки и НОЩ;
- в) существует ошибочное представление о том, что Адаптация формируется на изменение Условий ОС. На самом деле, ухудшение Условий ОС лишь провоцирует (способствует) появление Ошибок, и если они долго не исчезают, то, хочешь не хочешь, а надо Приспосабливаться — Адаптироваться (физиологические перестройки).

Если Тачка начинает новое действие, то одновременно включается Ожидание Появления адекватной реакции на это действие. В случае если в течение ожидаемого времени Строб Подтверждения Появления Адекватной Реакции не пришёл, то формируется строб ошибки. Строб Ошибки участвует в изменении настроек при формировании действия. Изменения настроек происходят по чуть-чуть и продолжаются до тех пор, пока не исчезнут Ошибки.

ОПТИМАЛЬНОЕ значение настроек определяется отсутствием Ошибок! (или их минимумом).

НДУ — Необходимые и Достаточные Условия, при которых работа механизма становится полностью БезОшибочной.

Эффективность, равная 100%, даёт подтверждение правильности совершаемого действия и наоборот, отсутствие подтверждения правильности будет указывать на ошибочность действия.

Усталость будет снижать эффективность работы, что, в свою очередь, увеличивает число ошибок.

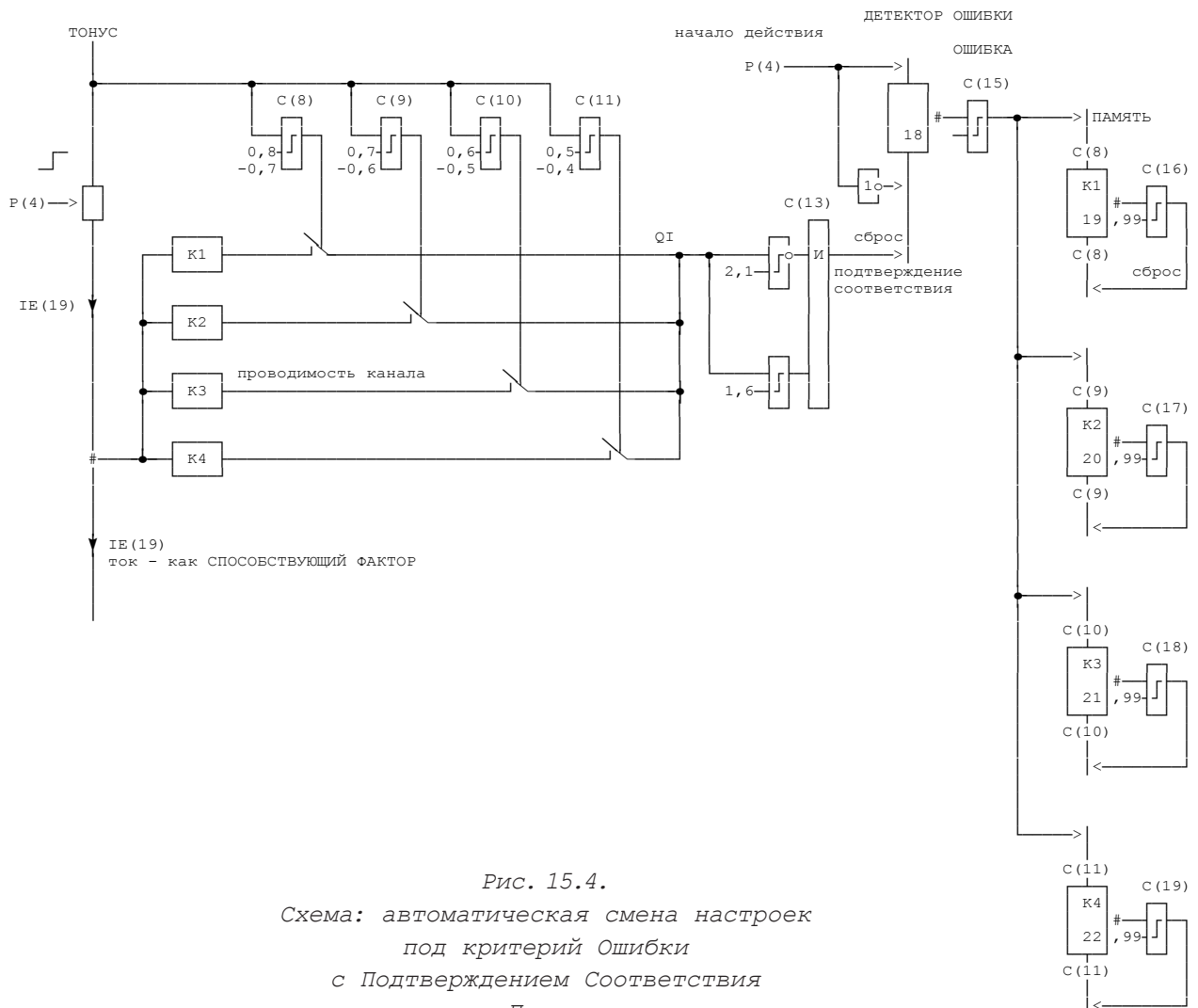
Одной из основных причин возникновения Ошибок может быть Ограничение мощности Механизма Утилизации Шлака.

Ещё одной причиной Ошибок является выход Входных Потокaв из Коридора Допустимых Значений.

Кроме того, Боль тоже может являться причиной формирования Ошибок.

Для каждого действия должен существовать механизм, определяющий соответствие или несоответствие текущего действия определённым условиям НДУ (в том числе внешним условиям, требованиям, нормам).

Если действие перестаёт соответствовать этим условиям, то будет запущен механизм по устранению этого несоответствия – Редактор Ошибок. Под понятием «Редактор Ошибок» может подразумеваться любая Сервисная Служба по восстановлению Работоспособности контролируемого механизма. Когда Ошибки отсутствуют, Редактор Ошибок закрыт и наоборот, появление первых ошибок растормаживает Редактор Ошибок.



И в заключение раздела несколько тезисов:

1. Принудительная Смена Драйвера (ПСД) считается ОШИБКОЙ.
2. Драйвер не должен совершать Ошибки. Для этого у него существует СБ.
3. Обучаться нужно для того, чтобы не совершать новых и старых Ошибок.
4. Ошибки образуются от снижения ЭПП и нарушения РСп.
5. «Необученное», неподготовленное действие приводит к Ошибке.
6. Чтобы не было Ошибки, при совершении действия необходимо выставить все НДУ для БезОшибочной работы механизма.
7. Обучение, тренировка приводят к БезОшибочному действию, то есть когда все НДУ выставлены правильно.
8. Тезис-полушутка: чтобы механизм не совершал ошибок, СБ должна его просто ОТКЛЮЧИТЬ от энергоснабжения. Ведь известно, что кто не работает, – тот не совершает ошибок.

## РАЗДЕЛ 16

### СреднеВременное Значение (СВЗ)

#### Норма. КДЗ

СреднеВременное Значение параметра представляет собой некоторый устоявшийся уровень, около которого этот параметр изменяется. Со временем он может меняться как в сторону увеличения, так и в сторону уменьшения, но всё равно будет возвращаться к своему квазипостоянному уровню.

Для примера можно привести СВЗ температуры человека, оно будет равно  $36,6^{\circ}\text{C}$ , однако время от времени эта температура может колебаться и принимать значение от  $35$  до  $41^{\circ}\text{C}$ .

СреднеВременное Значение можно было бы назвать чем-то вроде «среднеарифметического», если бы оно не изменялось во времени.

Самый простой измеритель СВЗ можно построить на буфере инкана. Чтобы отслеживать низкочастотную составляющую процесса (а СВЗ является самой низкочастотной гармоникой), нужно инерционность инкана сделать достаточно большой, только в этом случае детектор не будет реагировать на кратковременные скачки входной величины.

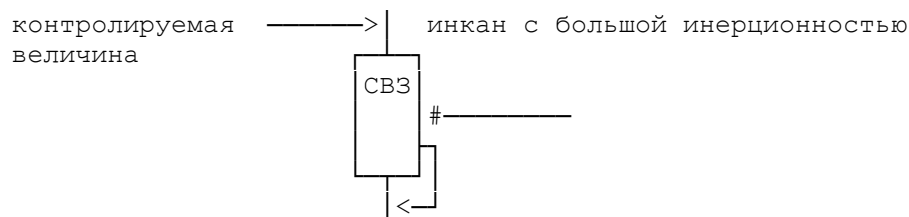


Рис. 16.1.  
Буфер средневременного значения

Однако этот примитивный индикатор СВЗ имеет ряд недостатков, например он плохо фиксирует выходной уровень, что в некоторых схемах недопустимо, поэтому на практике применяется более сложная схема (Рис. 16.2.)

СреднеВременные Значения применяются в разных схемах динамического моделирования, например таких, как стабилизация, адаптация, выделение нормы и т. д.

У СреднеВременного Значения есть много общих свойств с понятием «Норма», однако это не одно и то же.

Нормы определяют значения параметров, при которых происходит безошибочная, высокоэффективная работа механизма! Например, норма мощности для трансформатора — это мощность, отдавая которую он может длительно работать, не перегреваясь выше установленного значения.

Норма может определять обычный, запланированный, предсказуемый расход ресурса. В любом случае, если контролируемый параметр находится в своём Коридоре Допустимых Значений, — это рассматривается как «Норма».

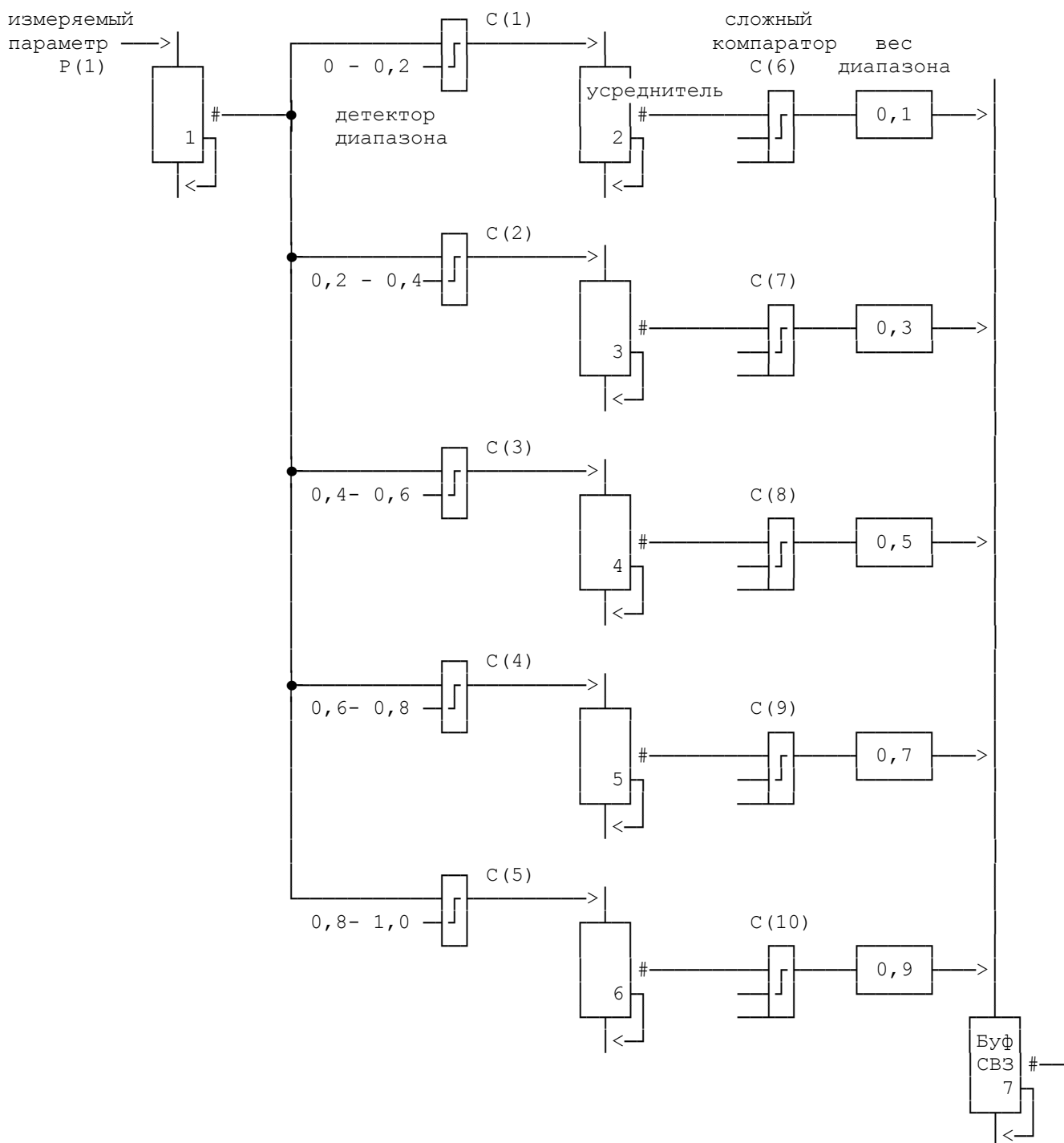


Рис. 16.2.  
Схема Детектора СреднеВременного Значения

### Коридор Допустимых Значений (КДЗ)

В любой работающей системе каждый параметр должен иметь своё, конкретное значение. Однако в процессе работы не всегда этот параметр может сохранять строго постоянную величину, возможны отклонения как в сторону увеличения, так и в сторону уменьшения от заявленного значения. Таким образом, верхняя и нижняя границы будут формировать Коридор Допустимых Значений, при которых работающий механизм сохраняет свою РаботоСпособность. Иногда КДЗ называется Областью Допустимых Значений (ОДЗ).

Конечно, чем шире Коридор Допустимых Значений, тем лучше, то есть придётся затрачивать меньше энергии на стабилизацию контролируемого параметра. КДЗ можно задать двумя компараторами, один из которых контролирует Верхний Уровень  $C(2)$ , а другой – Нижний Уровень  $C(1)$  параметра.

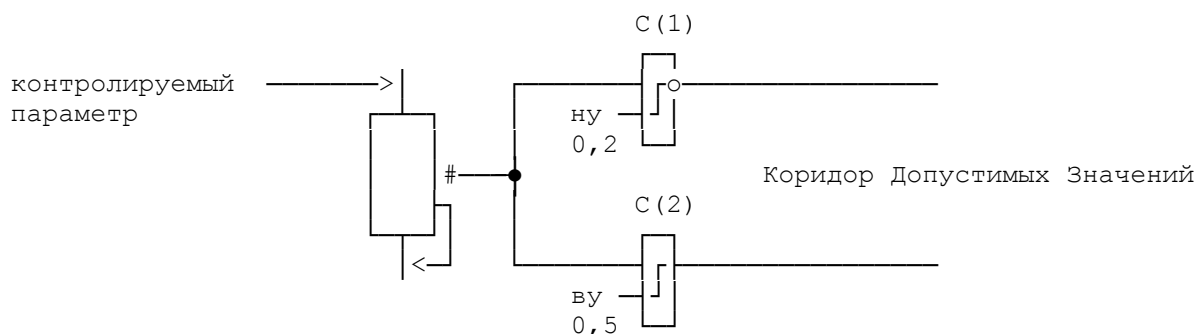


Рис. 16.3.  
Детектор КДЗ

Штатная РСп механизма может быть обеспечена только при наличии НДУ, которые лежат в своих КДЗ, причём кратковременный выход одного или нескольких условий из КДЗ не означает нарушения РСп механизма, но может использоваться как мера предупреждения.

Таким образом, если зарегистрирована НеРСп механизма, причину её возникновения нужно искать в отклонении НДУ из КДЗ.

Выход контролируемого параметра за границы КДЗ рассматривается как ошибка, которая может привести к нарушению Работоспособности механизма.

## РАЗДЕЛ 17

### Комфортная область (Преферендум)

#### Принцип n-p-n

В биологии существует понятие «Преферендум». Вот справка из Интернета:

Преферендум (от лат. *praefero* – предпочитаю) – предпочтение организмом оптимального диапазона определённого экологического фактора.

Если рассматривать преферендум с точки зрения Работоспособности, то это понятие можно определить так:

Преферендум – это область, в которой затрачивается минимум энергии, которая идёт на стабилизаторы, поддерживающие Работоспособность организма.

Таким образом, когда животное находится в области преферендума, оно не тратит лишней энергии на стабилизацию НДУ. А если нет лишних затрат, то ничто организм не перенапрягает, и жизнь становится веселее!

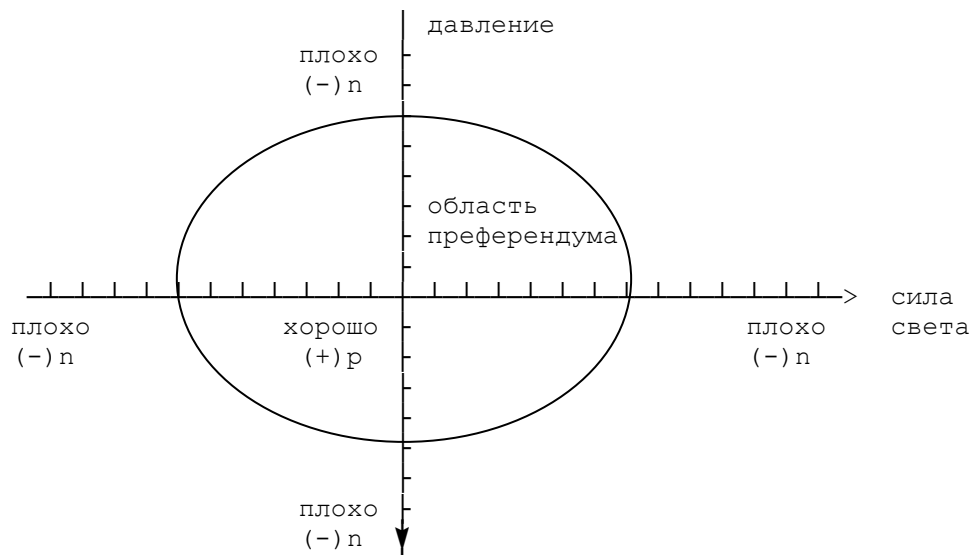


Рис. 17.1.  
Область преферендума

Из этого определения преферендума можно сформулировать некоторый универсальный «n-p-n принцип» (negative-positive-negative, плохо-хорошо-плохо), но сначала – пример.

Пусть некоторое животное (ящерица) спасается от холода и ползёт в сторону тепла, направление которого она чувствует. С каждым шагом ящерице становится теплее, а значит, комфортнее. Если бы ящерица умела думать, она бы решила так: «Я ползу в правильном направлении. Мне раньше было плохо, а сейчас тепло и хорошо. Значит нужно продолжать двигаться в том же направлении, чтобы было ещё лучше!» Но на беду ящерицы она двигалась в сторону лесного пожара. Увеличение температуры воздуха, которое раньше приводило к согреванию ящерицы и нормализации температуры её тела, теперь грозит ей перегревом.

А теперь n-p-n принцип: Неограниченное увеличение одного параметра, которое раньше приводило к улучшению потребительских качеств продукта, рано или поздно приводит к ухудшению его потребительских свойств.

Ниже приведены схема, управляющая совместной работой Печки и Холодильника, которые корректируют внутреннюю температуру в доме.

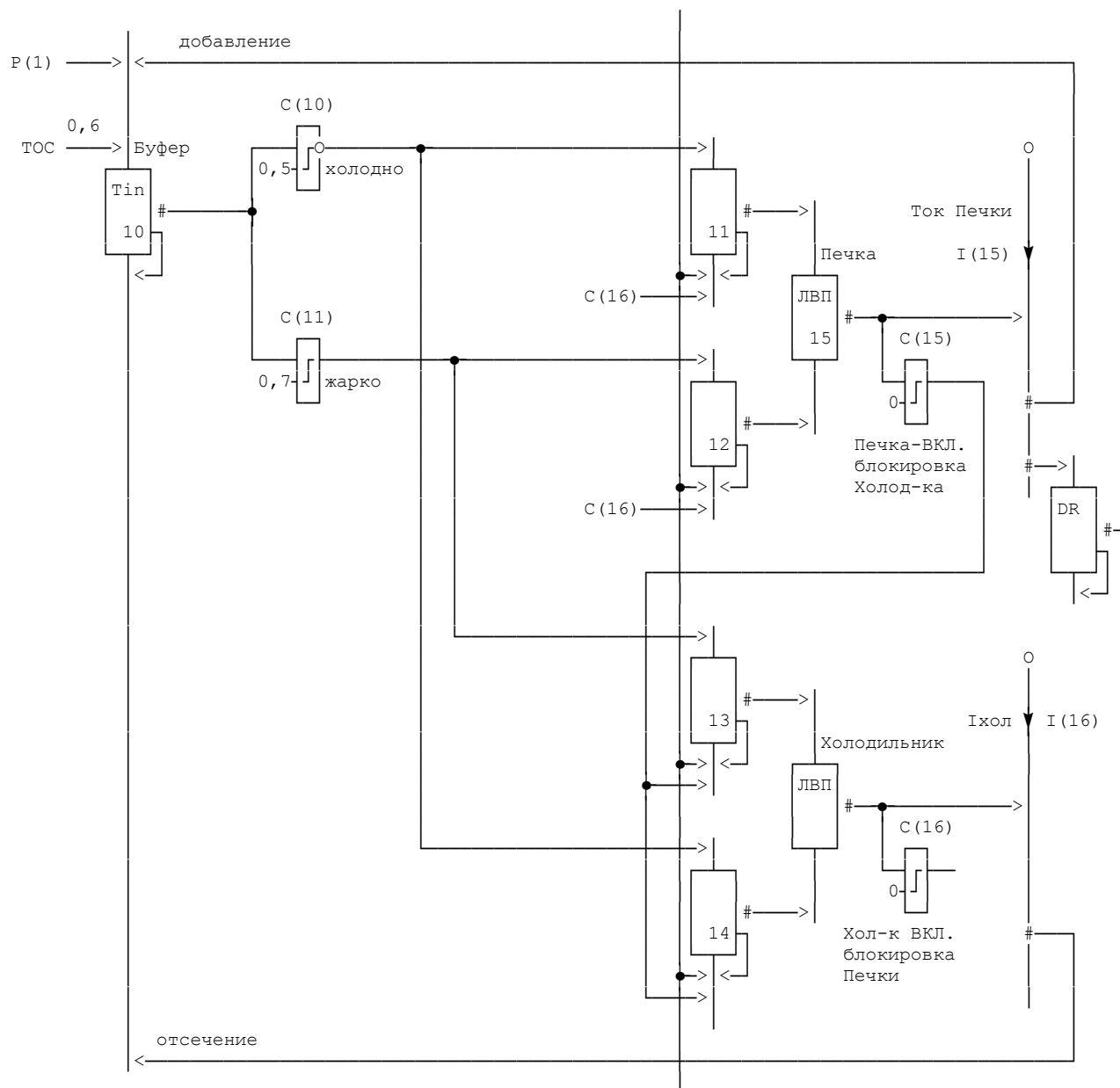


Рис. 17.2.

Схема стабилизации внутренней температуры в доме

Основным (стратегическим) условием, которое определяет и формирует РаботоСпособность механизма, является энергоснабжение. Все остальные Входные ПотокИ являются способствующими (или неспособствующими) РаботоСпособности.

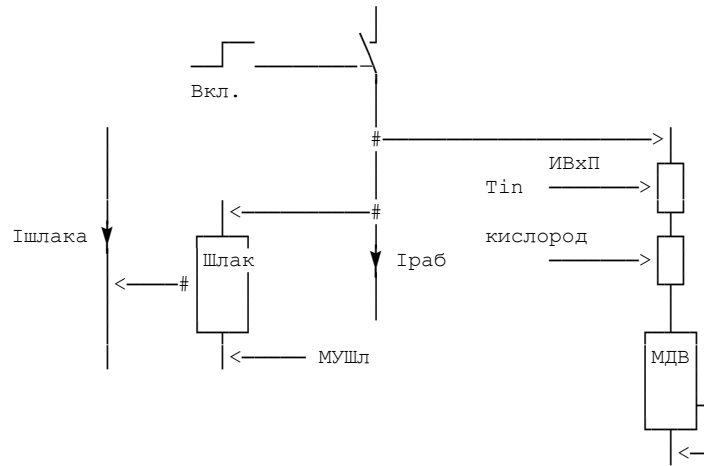


Рис. 17.3.

Влияние Интенсивности Входных Потокa (ИВхП) на работу МДВ

Зимой, когда холодно, необходимо согреться. Для этого в доме (буфер ИВхП) включают электропечку, отчего увеличиваются энергозатраты. Это плохо. С наступлением весны уличная температура повышается. Когда она достигнет комфортной комнатной  $T_{in} = 20^\circ\text{C}$ , печку можно отключить. Энергозатраты на обогрев снизились до нуля. Это хорошо.

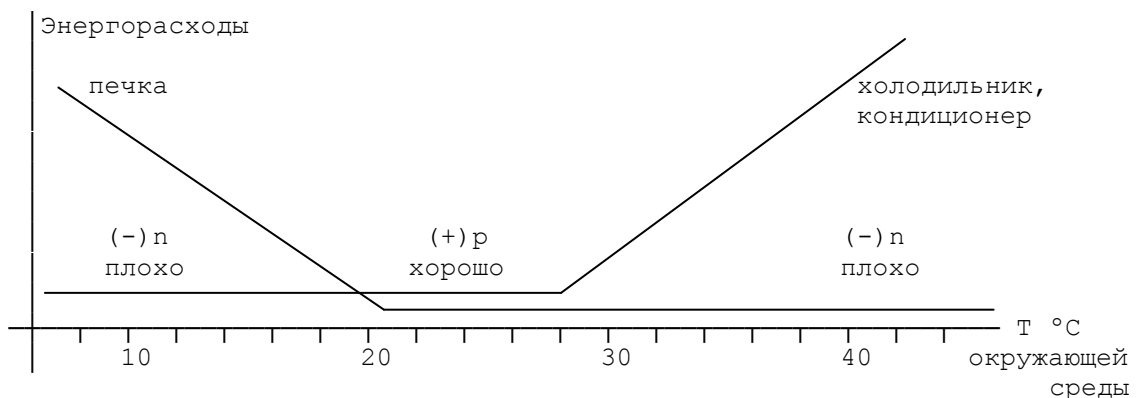


Рис. 17.4.

Значение энергорасхода в зависимости от температуры Окружающей Среды

Таким образом, если Интенсивность Входного Потокa (ИВхП) воздействует с избыточной силой (в данном случае внешний Тепловой Поток повышает внутреннюю температуру), то его избыточную часть нужно отсекал, например с помощью холодильника. И наоборот, если ИВхП недостаточна (для формирования НДУ), то её недостаток нужно компенсировать. В данном примере Печка дополняет «недостающую температуру» в доме за счёт дополнительного потребления энергоресурса (в том числе денег).

По аналогии с комфортной областью можно выделить зоны агрессии, в которых расход энергии на восстановление НДУ повышается.

## РАЗДЕЛ 18

### Интенсивность Входных Поток (ИВхП)

В каждом живом организме существуют тысячи механизмов, которые выполняют различные функции и производят различные продукты. Собственно, механизм для того и создаётся, чтобы производить нужный продукт.

Для правильной работы любого механизма должны соблюдаться определённые Необходимые и Достаточные Условия (НДУ). Невыполнение НДУ приводит к потере Работоспособности любого механизма.

Окружающая Среда, в которой живёт животное, представляет собой большое количество энергетических факторов, которые воздействуют на организм и оказывают влияние на формирование НДУ для работы всех его жизненно важных механизмов.

Существуют сотни, тысячи Входных Поток в окружающей нас среде, обеспечивающих нам существование, которые мы не замечаем, но их значения как бы «встроены» в наш организм, и любое изменение Входных Поток будет влиять на наше самочувствие и нашу Работоспособность.

Вот некоторые примеры Входных Поток:

- температура (тепловой поток);
- световой поток;
- звуковые потоки;
- концентрация кислорода в атмосфере;
- концентрация углекислого газа в атмосфере;
- радиация;
- гравитация;
- напряжённость магнитного поля;
- ветер...

...а также любые другие факторы Внешней Среды, которые своей формой энергии в той или иной степени участвуют в создании НДУ для нормальной работы организма.

Факторы Внутренней Среды организма также участвуют в поддержании его Работоспособности. Например:

- запасы пищи;
- запасы воды;
- хранение шлака и т. д.

Для каждой Интенсивности Входного Поток (ИВхП) в организме должен существовать свой Буфер Интенсивности Входного Поток. С помощью Буфера ИВхП будут создаваться и поддерживаться НДУ для безаварийной работы конкретного механизма. На буфер легче влиять, чем на всю Окружающую Среду.

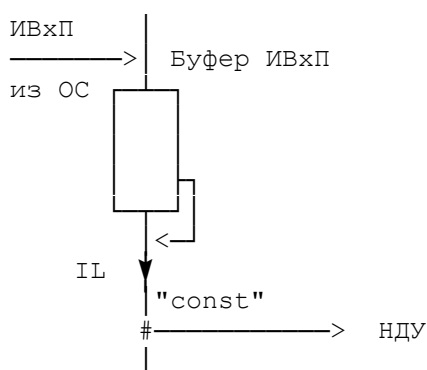


Рис. 18.1.  
Буфер Входного Поток

Все Входные Потоки участвуют в производстве энергоресурса, который при моделировании энергосистемы Тачки обозначается как Ток Базовый (ТБ). Ток Базовый производится на Фабрике Производства Продукта ФПП.

Кроме того, Входные Потоки участвуют в формировании НДУ для безошибочной работы физиологических механизмов, которые участвуют в производстве Тока Базового, а поведение участвует в нахождении таких Интенсивностей Входных Потоков, которые восстанавливают НДУ и снижают токи физиологических стабилизаторов.

Адаптация — это восстановление утраченной Работоспособности некоторого механизма за счёт изменения чувствительности к Интенсивности Входного Потока, изменение которого и вызвало нарушение Работоспособности. За счёт изменения чувствительности к Интенсивности Входного Потока можно восстановить НДУ некоторого механизма, а значит и его Работоспособность. Такая схема очень напоминает адаптацию организма к внешним условиям...

Но, впрочем, про адаптацию чуть позже.

## РАЗДЕЛ 19

### Необходимые и Достаточные Условия (НДУ)

#### Подготовка, ПредУстановка НДУ

Необходимые и Достаточные Условия (НДУ) необходимы для безошибочной работы физиологических механизмов, а также для безаварийной работы поведенческих Команд.

Для каждого конкретного механизма должен быть свой набор НДУ, который обеспечивает ему БезОшибочную работу (РСп = 100%).

1. Для безошибочной работы механизма (рефлекса) нужно соблюдать НДУ. Например, поддерживать внутрикомнатную температуру  $T_{in} = 20^\circ\text{C}$ .

2. Однако на НДУ воздействуют Входные Поток (из Окружающей Среды), которые могут сдвигать условия, необходимые для безошибочной работы механизма, в ту или иную сторону и тем самым нарушать Безошибочную работу механизма (рефлекса).

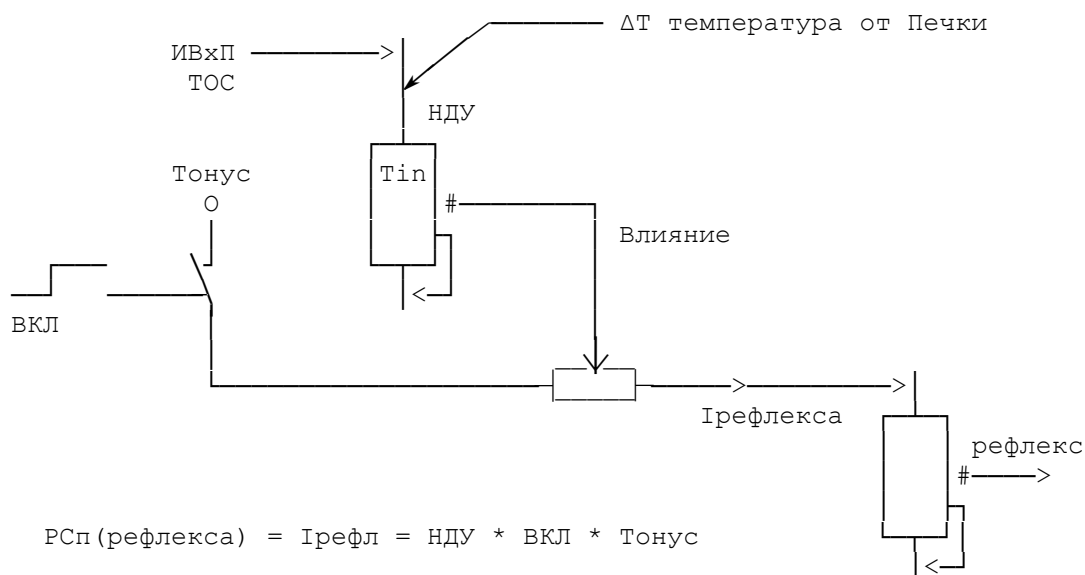


Рис. 19.1.  
Схема формирования НДУ

3. Чтобы поддерживать 100% РСп рефлекса, нужно обеспечить постоянство НДУ в Коридоре Допустимых Значений (КДЗ). Говоря иначе, стабилизатор поддерживает постоянство НДУ, которые обеспечивают постоянство РСп рефлекса. То есть контроль идёт за РаботоСпособностью механизма, а стабилизатор поддерживает постоянство НДУ!

4. Для восстановления НДУ стабилизатор и ПЗУ «производят» дополнительный продукт, но за счёт использования дополнительной энергии (Рис. 19.2.)

НДУ создаются из Входных Поток посредством их преобразования с помощью стабилизаторов и ограничителей.

Каждое условие из всего спектра НДУ должно находиться в Коридоре Допустимых Значений (КДЗ).

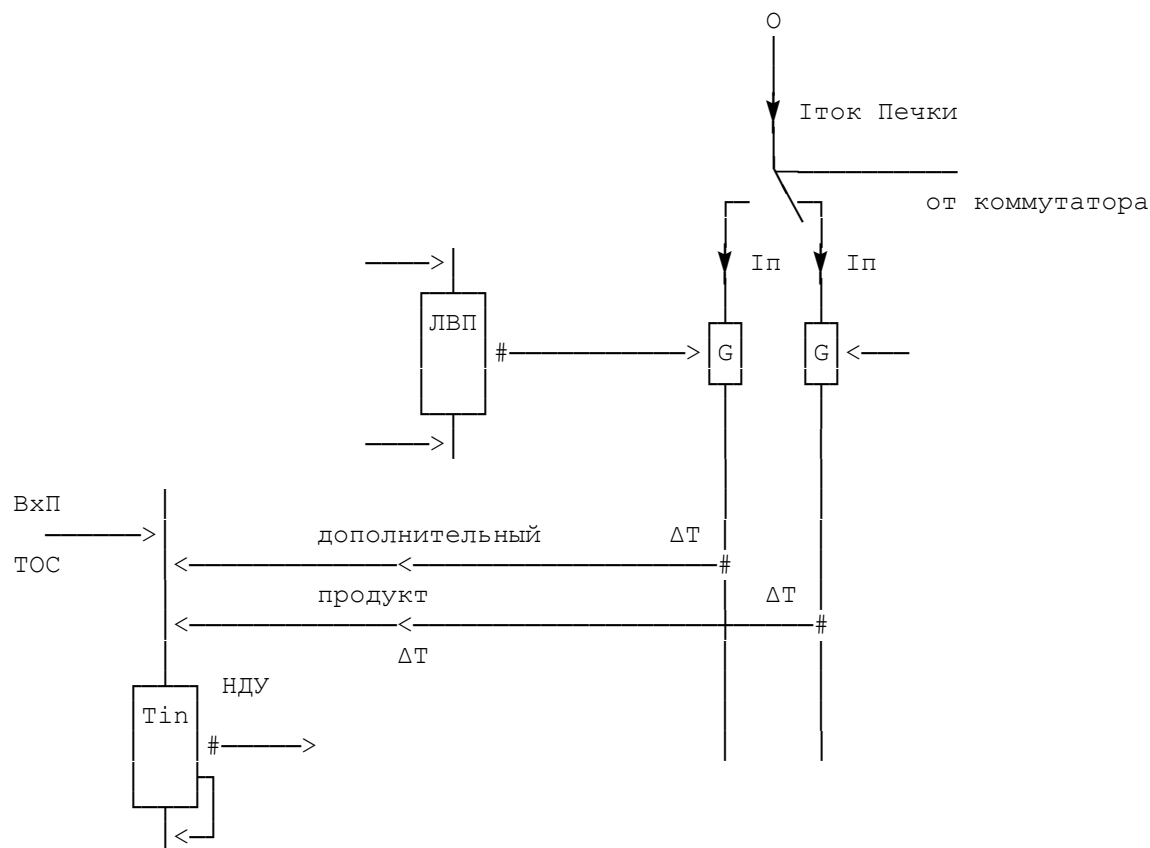


Рис. 19.2.

Стабилизация НДУ за счёт использования дополнительной энергии

Работа любого механизма также создаёт условия для работы других механизмов.

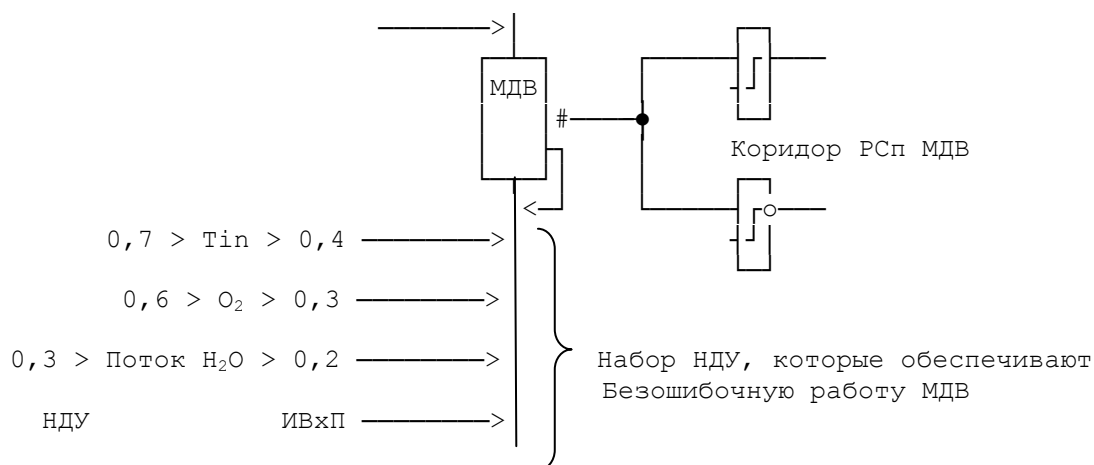


Рис. 19.3.

Влияние Входных Поточков на работу МДВ

Наличие всех НДУ обеспечивает БезОшибочную работу механизма, а отсутствие хотя бы одного из них будет регистрироваться как НеРСп и через Анализатор Причины (АП) и Механизм Принятия Решения (МПР) сформирует действие по восстановлению НДУ!

Условный Рефлекс (УР) подготавливает все НДУ определённой команды для того, чтобы они были готовы все на определённый момент времени. В противном случае команда не сможет запуститься (или срывается с Ошибкой).

Аварийные Бригады восстанавливают НДУ, а УР подготавливает НДУ.

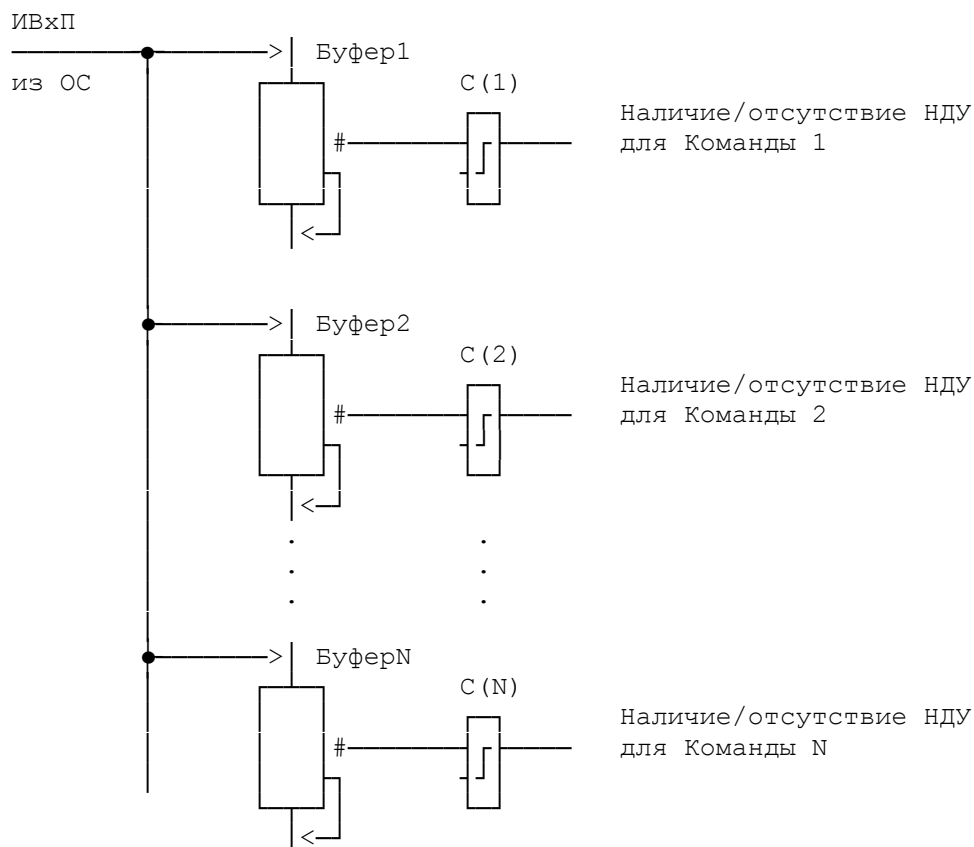


Рис. 19.4.  
«Изготовление» НДУ из ИВхП

Нарушение НДУ приводит к прекращению текущего действия либо отключению механизма (Рис. 19.5.).

Любая команда формируется для того, чтобы восстановить (создать) некоторые НДУ для «материнской» Команды (Рис. 19.6.).

ПредУсловия (контроль за НДУ): Если на выходе И1 будет «0», то включается «Терпение», которое обеспечивает НДУ для И2 и формируется Драйвер по восстановлению НДУ.

1. РСП механизма обеспечивается наличием НДУ на И2.
2. За каждым условием НДУ наблюдает контроллер (стабилизатор), который в случае отсутствия необходимого условия ( $T^{\circ}C$ ) включит его временную компенсацию (из собственных запасов).
3. Одновременно включается Поведенческий Драйвер, который имеет некоторую возможность по восстановлению контролируемого условия.
4. Все контроллеры и драйверы являются собственностью механизма, который обеспечивает их всем необходимым.
5. Таким образом, потеря одного из НДУ не приводит к моментальному отказу механизма. Устойчивость к внешним влияниям будет определяться сложностью системы контроля и восстановления НДУ.
6. Образно говоря, для временного обеспечения НДУ во время Терпения организм будет «сам себя есть»... (от этого ему «больно»).

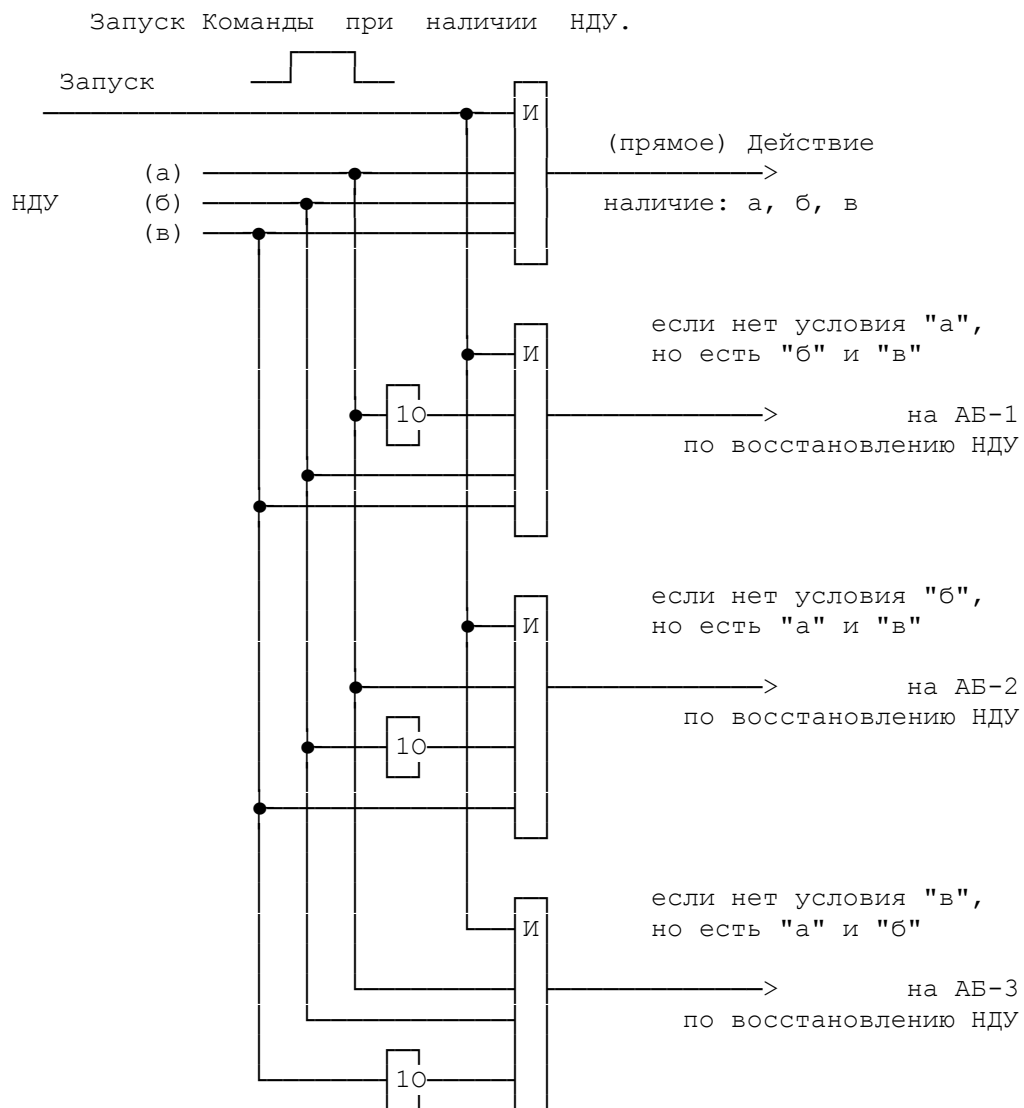


Рис. 19.5.

Альтернативные направления развития Команды  
в зависимости от наличия или отсутствия НДУ

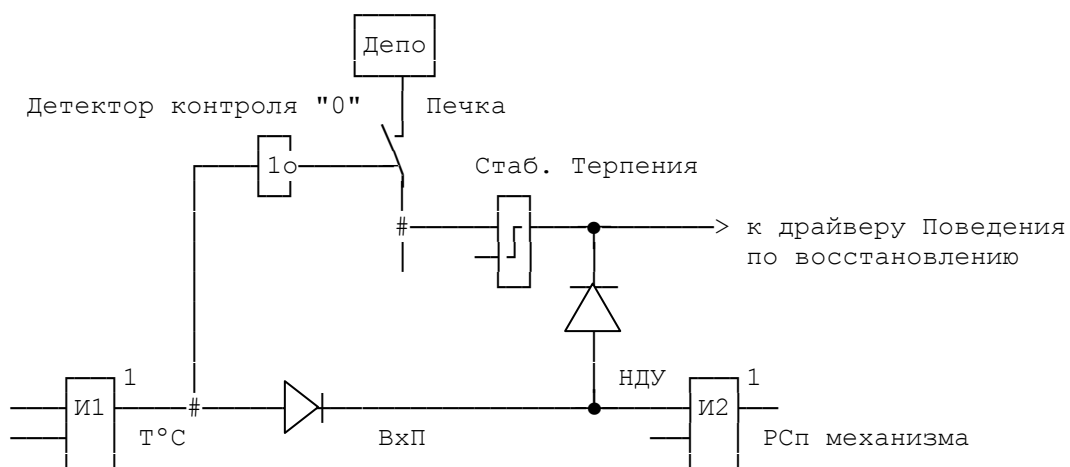


Рис. 19.6.

Схема: Контроллер НДУ

Каждое НДУ должно иметь свой Коридор Допустимых Значений, который обеспечивает РСп механизма. Выход условия за пределы этого коридора приводит к потере НДУ (а значит, и РаботоСпособности) и запуску Драйвера по восстановлению потерянного условия.

Одна из функций обучения состоит в прогнозе и предупреждении возникновения неблагоприятной ситуации и заблаговременном переводе механизма в активное состояние.

Механизм планирования расхода энергии, на совершение действия позволяет оценивать, предвидеть запас энергообеспечения, который бы позволил довести действие до полного и успешного завершения. Правильно настроиться, подготовиться к действию — означает снабдить эффектор необходимым энергоресурсом, которого хватит для успешного завершения планируемого действия.

Предвидя необходимость перехода из лёгких в более тяжёлые условия, Тачка должна подготовиться и выставить настройки для своих механизмов.

Перед тем как совершать некоторое действие, нужно знать мощность потребления этого эффектора и определить для него энергорежим, в котором данное действие не будет снижать уровень эффективности. То есть для выполнения более тяжёлой работы на неё нужно (пере)настроиться.

Нештатная ситуация определяется незапланированным расходом ресурса, а это приводит к снижению эффективности и нарушению РСп. Для полной активации механизма на него нужно подать необходимый энергоресурс и подождать, пока его основные параметры/характеристики примут рабочие значения. Таким образом, на переход из неактивного состояния в активное требуется время, которого в критической ситуации может не хватить. Резервный ресурс на поддержание РСп позволяет выиграть время.

ПредУстановка НДУ предсказывает, что через некоторое время будет совершено действие, которое может входить как одно из звеньев некоторого Автоматизма. Сигналом ПредУстановки НДУ будет сигнал окончания предыдущего звена автоматизма.

Действие может быть выполнено и без полной установки всех НДУ, но тогда результатом этого действия будет Неудача, то есть неподтверждение ожидаемого результата.

Если не будут созданы НДУ, предварительные настройки (например, в связи с нехваткой времени), но автоматизм всё же будет запущен, то произойдут Ошибки. Изменение настроек нужно производить предварительно перед тем, когда будет совершен маневр или рефлекс.

Настройки нужно устанавливать перед началом планируемого действия, чтобы к этому моменту всё было подготовлено, а значит, в новых условиях нужная настройка не приведёт к ошибкам.

НДУ нужно устанавливать непосредственно перед включением механизма. Если НДУ будут выставлены всегда, то это будет неэкономная трата ресурса.

### **Подготовка, ПредУстановка НДУ**

ПредУстановку НДУ можно рассматривать как Условно Рефлекторную реакцию (УР), а также как средство против инерционности стабилизатора по восстановлению нормы. То есть норма должна быть достигнута за определённое время, просрочка которого может формировать Ошибку.

Обучение позволяет предвидеть предстоящие осложнения и подготовиться к ним (УР). Тренировка изменяет настройки у рефлекса, тем самым увеличивая его эффективность (ПЗУ).

Механизм Условного Рефлекса призван предупредить возможную Аварию, а значит и непредвиденные расходы энергии, и подготовить организм к новым условиям.

УР является подготовительной фазой по обеспечению Условий (НДУ) для Безошибочного выполнения Действия. По-другому: если НДУ не будут выставлены вовремя, то Действие будет выполнено, но с Ошибкой.

Подготовиться, настроиться к выполнению работы — это значит выставить значения торцевых проводимостей в соответствии с накопленным опытом, чтобы не было облома.

Неподготовленное включение Печки может вызвать реакцию отключения «второстепенных» потребителей. Значит, любое действие должно быть подготовленным, чтобы не было облома, Ошибок. Текущий Драйвер «не любит», когда его обламывает Доминантный Драйвер, и «старается» к этому подготовиться либо избежать облома.

Текущий драйвер (ТД) должен стараться доработать до конца и не допускать ситуацию, приводящую к облому, то есть нарушению РСп. Для этого у него (ТД) должна быть своя Служба Безопасности.

У каждого драйвера должна существовать своя СБ, которая отслеживает приближение любого чужого драйвера, пытающегося захватить приоритет над текущим, при этом СБ должна затрачивать энергию или другой ресурс, который идёт на противодействие захвату.

Условный Признак должен подготовить Службу Безопасности (СБ). СБ предназначена для того, чтобы собственный драйвер не был оборван ПСД, а закончился естественно. В таком случае, у неё должны быть службы оповещения о приближающейся аварии. Оповещать нужно службы Подготовки к Аварии либо службы, которые должны предотвратить Аварии (предварительную смену драйвера).

Более приоритетные режимы должны иметь большее потребление энергоресурса по сравнению с энергопотреблением менее приоритетных режимов.

Неожиданное, неподготовленное появление доминанты (то есть переход в более приоритетный режим) вызывает повышенное энергопотребление. И наоборот, плановый переход из текущего режима на менее приоритетный (то есть на режим с меньшими энергозатратами) должен вызвать положительную фиксацию.

С помощью неспецифических рефлексов формируются Необходимые Условия (НДУ) для срабатывания Специфических рефлексов, которые должны удовлетворить Потребность и снять избыточный (относительно нормы) энергорасход.

Мотор Движения Вперёд (МДВ) — это неспецифический эффектор, потому что он не является «удовлетворителем» какой-либо конкретной потребности. Им пользуются все. В обязанности МДВ входит доставить Тачку до места (поиск условий), где будут работать специфические рефлексы, то есть создать условия для их включения.

Все физиологические потребности можно вычислить по специфическим эффекторам (рефлексам). Все остальные рефлексы будут универсальными, подготавливающими(!) условия-настройки для удовлетворения потребности.

## РАЗДЕЛ 20

### Стабилизация

Стабилизация является базовой функцией в любом живом организме! Она обеспечивает Устойчивость работы любого механизма за счёт работы стабилизаторов.

Любой рефлекс является реакцией системы стабилизирующей в ответ на изменение баланса в контролируемой системе. Система стабилизирующая должна возвращать изменённый уровень контролируемой системы к уровню нормы.

Существуют два типа стабилизаторов: Первый тип: Стабилизатор на отсечение («лишней» части ИВхП).

Второй тип: Стабилизатор на добавление.

Кроме того, стабилизатор можно рассматривать как Аварийную Бригаду, которая восстанавливает НДУ для восстановления РСп механизма.

Стабилизаторы привносят недостающий продукт (энергию) в Буфер ВхП, а Сервисные Службы «откачивают паразитов».

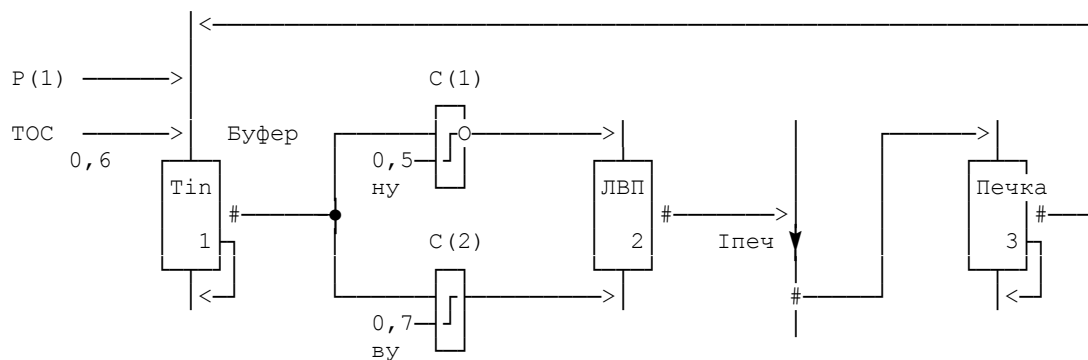


Рис. 20.1.  
Пример стабилизатора температуры

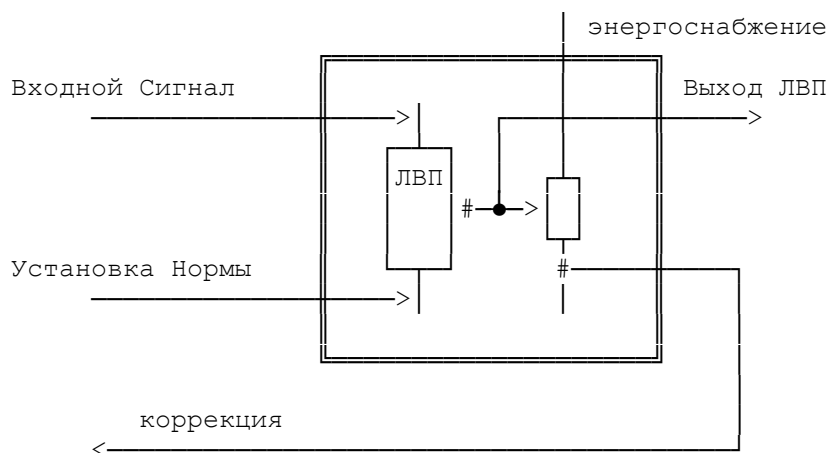
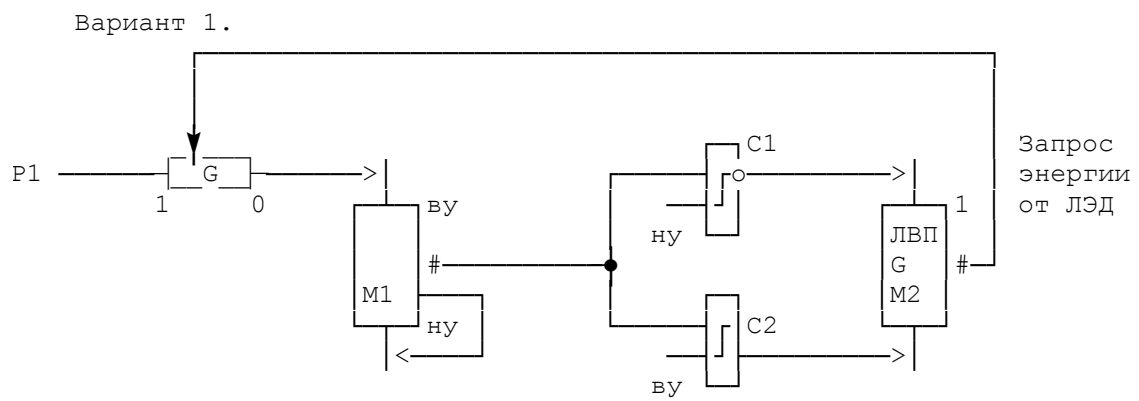
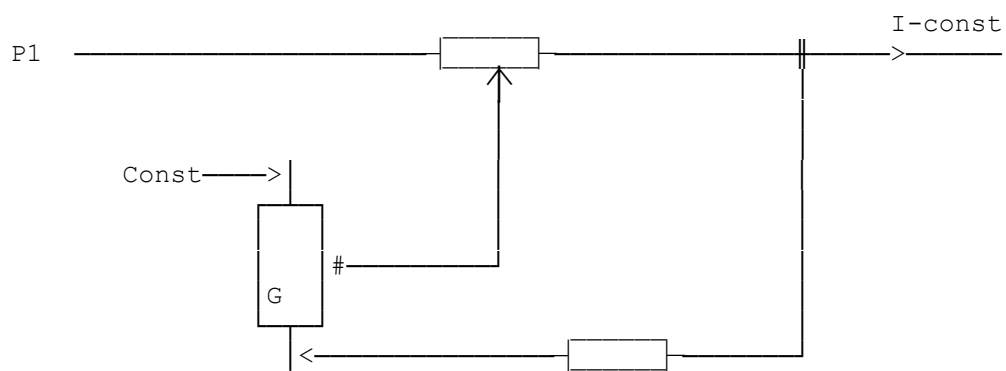


Рис. 20.2.  
Обобщённая схема Стабилизатора



Вариант 2.



Вариант 3. "Стабилизатор тока"

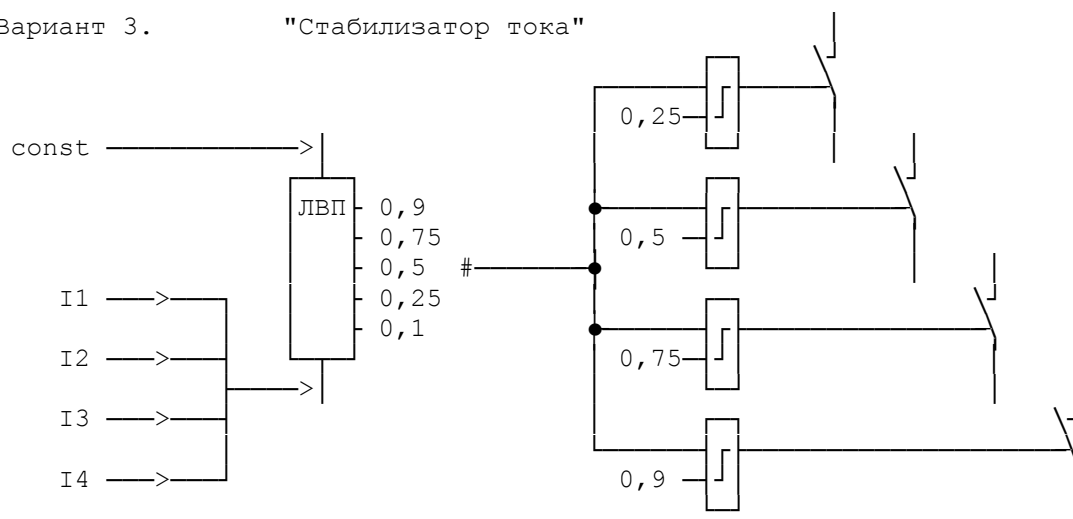


Рис. 20.3.  
Некоторые варианты схем стабилизаторов

Стабилизатор внутренней температуры  $T_{in}$  работает следующим образом:

При Температуре Окружающей Среды  $T_{OC} = 0,6$  внутренняя температура также будет  $T_{in} = 0,6$ . Однако, если компаратор  $C(1)$  зафиксирует снижение  $T_{in}$  ниже  $0,5$ , то он примет значение «1» и увеличит уровень ЛВП (Линейка Вариации Параметра). Это приведёт к увеличению тока Печки, который, в свою очередь, повысит на необходимый уровень  $T_{in}$ , восстановив её значение до уровня, которое лежит между  $0,7 > T_{in} > 0,5$ .

Таким образом,  $T_{in}$  будет всегда восстанавливаться при изменении  $T_{OC}$ . Изменяя параметр  $P(1)$ , можно увеличивать или уменьшать Температуру Окружающей Среды ( $T_{OC}$ ).

С целью сохранения Работоспособности всех своих органов и механизмов организм животного должен поддерживать и восстанавливать Необходимые и Достаточные Условия (НДУ), которые обеспечивают безаварийную работу этих механизмов. Постоянство НДУ обеспечивается механизмами стабилизации.

У стабилизатора есть цель. Она заключается в поддержании определённого уровня отслеживаемого параметра. При выходе какого-либо параметра за пределы допустимого коридора (КДЗ) будет включаться соответствующий стабилизатор по приведению параметра к норме.

Таким образом, стабилизатор сохраняет рабочий параметр в допустимом коридоре, но при этом увеличивается его ЛВП. Увеличение ЛВП стабилизатора будет тем Драйвером, который должен сформировать поведение, направленное на снижение ЛВП (но при этом нельзя допускать ухода контролируемого параметра из Коридора Допустимых Значений). То есть ЛВП превращается в Поведенческий Драйвер, который ищет область преферендума, где произойдёт снижение ЛВП стабилизатора. А значит, времени у Поведенческого Драйвера столько, сколько ЛВП стабилизатора способна удерживать контролируемый параметр в коридоре нормы.

Стабилизатором может являться любой механизм (Печка, мотор, эффектор, рефлекс, автоматизм), действие которого направлено на восстановление контролируемого параметра. Таким образом, любой эффектор (инструмент) может выступать как составная часть стабилизатора. Остаётся только найти, в каком направлении применить этот инструмент!

Назначение любого стабилизатора в том, чтобы восстанавливать НДУ, которые обеспечивают Работоспособность контролируемого механизма.

#### Работа схемы Регулятор-восстановитель

Пусть уровень в инкане постоянно повышается. Как только он повысится до верхнего уровня (ву), компаратор перекинется в единицу, которая сбросит уровень инкана в ноль. Таким образом, верхнее значение в инкане не превысит ВУ.

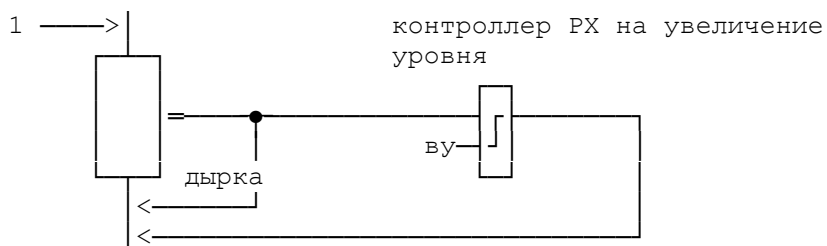


Рис. 20.4.

Схема Регулятор-восстановитель

В организме существует ядро Норм всех параметров. Каждый параметр может как увеличиваться, так и уменьшаться. Значит, нужно ставить два стабилизатора на каждый параметр.

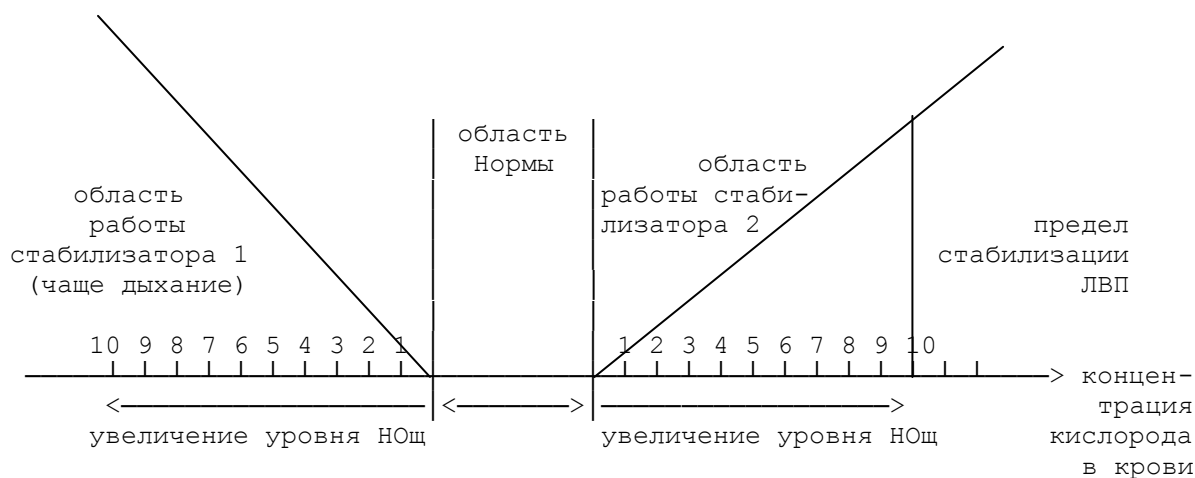


Рис. 20.5.  
Работа стабилизаторов  
при изменении концентрации кислорода в крови

Работа стабилизаторов 1 и 2 расширяет область жизнедеятельности животного, но это, в свою очередь, увеличивает Неприятные Ощущения (к которым, впрочем, можно немного адаптироваться за счёт изменения уровня нормы ЭПП, СВЗ).

Неприятные Ощущения формируются от работы стабилизаторов, которые увеличивают Общий Ток Расхода, снижают Тонус и эффективность работы механизма.

Стабилизаторы могут ВКлючаться/ВЫКлючаться от третьих устройств. У каждого стабилизатора должен быть собственный механизм активности.

Нельзя стабилизировать все параметры за счёт бесконечного увеличения энергорасхода. Это значит, что дальнейшая стабилизация (восстановление) должна осуществляться за счёт смены поведения.

Стабилизаторы восстанавливают физиологию, а Драйверы (поведенческие) восстанавливают токи ЭнергоСистемы. У Физиологического Стабилизатора энергоресурс находится «под рукой», а для поведенческого Драйвера нужно устранить причину, то есть передвинуться и найти Объект (по удовлетворению). Поэтому Драйвер работает с отсрочкой (задержкой).

Драйвер — это поведенческий стабилизатор.

ЛВП — элемент физиологического стабилизатора.

Драйверы принадлежат к поведенческой области. Они тоже стабилизируют параметры, но для этого требуются специфические условия (НДУ, пища, вода), которые нужно искать.

В Физиологии = стабилизатор, а в Поведении = Драйвер.

## Аналогия Стабилизатора с Поиском НДУ

НеРаботoSпособность механизма (либо снижение его эффективности) является провоцирующей причиной любого поведения. Сигналом к Действию! Другими словами, снижение эффективности механизма ВКлючает Драйвер (Потребность) по её восстановлению.

Итак, при нарушении РСп Генерального механизма включается Анализатор Причины этого снижения, потому, что причин для снижения может быть много:

- изменение Внешней Температуры ВхП;
- увеличение Шлака (Усталость);
- снижение уровня Воды (Жажда);
- снижение уровня Пищи (Голод) и т. д.

Пусть причиной нарушения РСп явилось снижение уровня Пищи (Голод). Удовлетворение Голода возможно только с помощью Автоматизма Поедания Пищи, который тоже не работает, потому как нет Пищи (НДУ). На поиск Пищи (как и на стабилизацию НДУ) затрачивается много времени и сил. Поэтому после её нахождения местоположение должно быть запомнено в ПЗУ (для работы). Таким образом, удовлетворение Голода восстанавливает НДУ для работы Генерального механизма.

Стабилизаторы в живом организме являются принадлежностью физиологических параметров, не имеют антагонистов и не требуют дополнительных условий для своей работы (кроме энергии).

1. Все физиологические константы в организме поддерживаются стабилизаторами. Констант может быть очень много (ядро НДУ):

- внутренняя температура;
- уровень сахара в крови;
- концентрация кислорода;
- уровень шлака и т. д.

2. При внешнем или внутреннем воздействии на организм устойчивость Ядра НДУ обеспечивается за счёт увеличения уровня ЛВП стабилизаторов, которые, в свою очередь, увеличивают ток потребления.

3. Увеличение уровня ЛВП говорит о том, что где-то увеличилась нагрузка. Чтобы снизить нагрузку и уровень ЛВП, к ней «приделан» Поведенческий Драйвер, который формирует поведение, направленное на снижение уровня ЛВП.

4. Управление Поведенческими Драйверами осуществляется Арбитром (мозгом).

5. Поведенческие Драйверы (так же, как и Физиологические Стабилизаторы) должны иметь свой собственный канал энергоснабжения.

6. На каждый стабилизатор нужно ставить свою СБ по предупреждению увеличения уровня ЛВП.

## РАЗДЕЛ 21

### Гомеостаз

Гомеостаз имеет непосредственное отношение к механизмам стабилизации, в том числе и в живом организме, поэтому это понятие нельзя обойти стороной. Вот определение гомеостаза, данное в книге Н. Ф. Реймерса «Основные биологические понятия и термины»<sup>1</sup>:

Гомеостаз – состояние динамического подвижного равновесия природной системы, поддерживаемое сложными приспособительными реакциями, регулярным возобновлением основных её структур, вещественно-энергетического состава и внутренних свойств, а также постоянной функциональной саморегуляцией во всех её звеньях.

В классических определениях гомеостаз рассматривается как способность организма поддерживать и сохранять устойчивое динамическое равновесие (непонятно чего?) в изменяющихся условиях среды. В этих определениях нет ответа на вопросы: «Зачем нужно это динамическое равновесие?» и «Для чего нужно постоянство среды?».

Вот каким должно быть определение Гомеостаза с технической точки зрения, в котором присутствует ключевое слово РаботoСпoсoбнoсть:

С целью сохранения РаботoСпoсoбнoсти всех своих органов и механизмов организм животного должен поддерживать и восстанавливать Необходимые и Достаточные Условия (НДУ), которые обеспечивают безаварийную работу этих механизмов. Постоянство НДУ обеспечивается механизмами стабилизации.

Внутри организма Тачки должны существовать параметры, определяющие РаботoСпoсoбнoсть эффекторных механизмов. Одним из таких параметров может быть внутренняя температура, которая должна поддерживаться в пределах коридора нормы (КДЗ). Внутренняя температура ( $T_i$ ) должна быть постоянной. Постоянство внутренней температуры поддерживает соответствующая служба – Печка (Рис. 21.1.).

Часть энергии организма уходит на восстановление параметров. Все параметры в организме будут уменьшаться, пока нет восстанавливающей силы и будут требовать восстановления при наличии возможности.

Таким образом, механизмы Гомеостаза можно рассматривать как механизмы по стабилизации и восстановлению всех НДУ с целью увеличения Эффективности Производства Продукта и сохранения РаботoСпoсoбнoсти.

Конечным продуктом работы нервной системы является не совершение какого-либо двигательного акта, а удовлетворение разбаланса в системе Гомеостаза.

Боль является аварийным сигналом в системе поддержания Гомеостаза. Система постоянно контролирует состояние того или иного уровня, и если этот уровень не превышает некоторой критической величины, то рецепция выполняет свои функции правильно и формирует свой ранг приоритета. В случае аварии уровень рецепции превышает норму и система формирует наивысший приоритет.

Гомеостаз – это ядро всех параметров, которые находятся к Коридоре Допустимых Значений, обеспечивающих РаботoСпoсoбнoсть организма.

---

<sup>1</sup> Основные биологические понятия и термины. Реймерс Н. Ф., «Просвещение», М., 1988

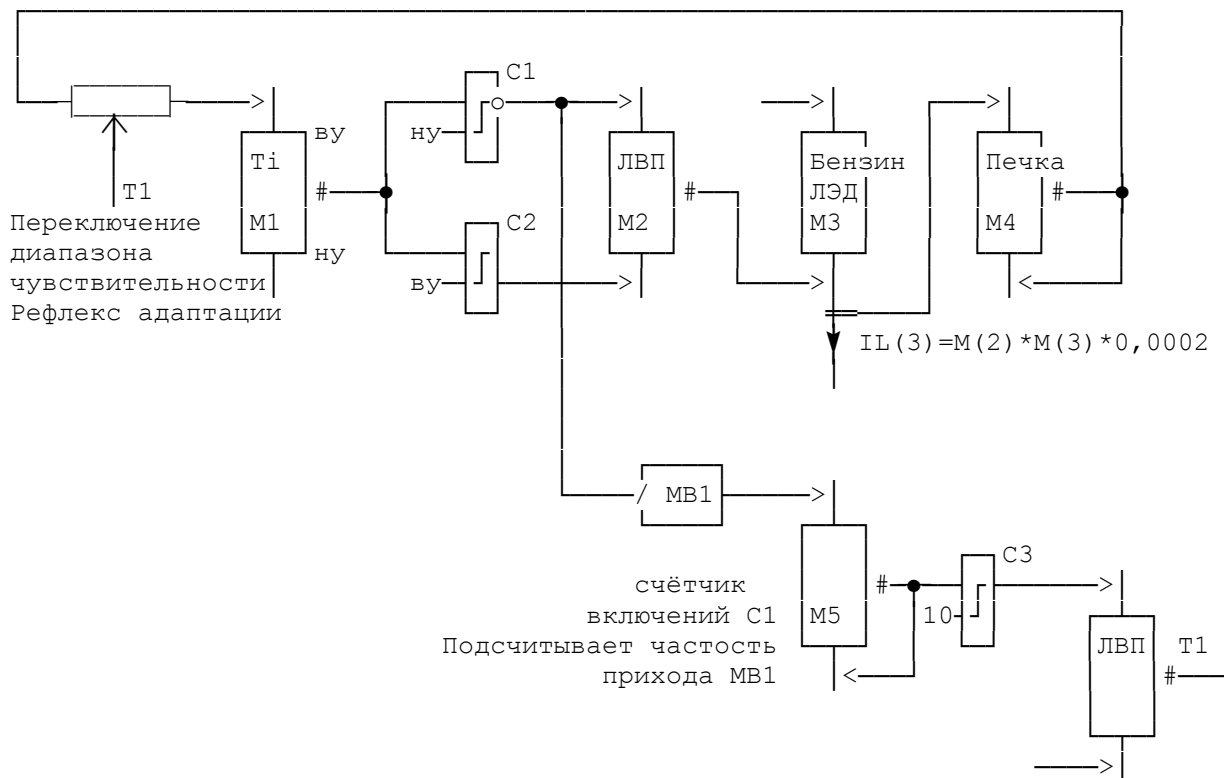


Рис. 21.1.

Восстановление внутренней температуры при помощи Печки

## О Внутреннем Гомеостазе

1. Пусть Внешняя Температура вокруг Тачки (ОС) будет  $T_e = 10^\circ\text{C}$ .
2. Внешняя Температура оказывает влияние на Внутреннюю Температуру Тачки, которая должна быть в Допустимом Диапазоне  $25^\circ\text{C} > T_i > 20^\circ\text{C}$ .
3. Поддержание  $T_i$  в ОДЗ осуществляется ТермоРегулятором.
4. Наличие постоянной  $T_i$  обеспечивает работоспособность механизмов Тачки.
5. Так как Внешняя Температура всегда меньше Внутренней (на севере живём), то Терморегулятор работает только на повышение температуры (Печка).
6. Более приоритетным параметром будет Расходуемая Мощность или Скорость Расхода Энергии СРЭ.
7. Внешним параметром может быть освещенность (ночь, день).
8. Пониженная Освещенность (ночь, вечер) должна способствовать включению фар (на это тоже расходуется энергия).
9. Расход энергии на поддержание Внутренней Температуры должен быть занормирован.
10. Должна существовать проводимость, определяющая норму расхода энергоресурса (мощность). (Ну, например, 10 литров бензина/час). Предположим, что часть этого тока бензина будет тратиться на снабжение Печки (Терморегулятор) (2 л/час). Остаётся ещё (не израсходовано) 8 л/час (неиспользованная мощность, свободная мощность). Эта мощность должна быть расписана на приоритетные потребности.
  - Свободная мощность может сливаться вхолостую, если все потребности удовлетворены.
  - Мощность расхода может быть увеличена (кратковременно, иначе будет изменена её норма) на работу оперативных рефлексов.
11. Даже в начальный момент, когда не работает ни один из механизмов, мощность расхода должна быть постоянной, что обеспечивается  $G_{xx}$ , то есть весь энергоресурс сливается через этот коллектор. Тем самым будет обеспечена способность к энергоснабжению других систем и механизмов.

13. Когда по Gxx ток не течёт, это значит, что все системы работают на полную мощность.

Однако степень влияния  $C_1$  на клапан ЛЭД неизвестна и может оказаться очень небольшой, а значит и Печка разогреется мало и не сможет компенсировать уменьшение (утечку)  $T_{in}$ . Чтобы устранить это несоответствие, необходимо поставить схему изменения степени влияния на подачу топлива.

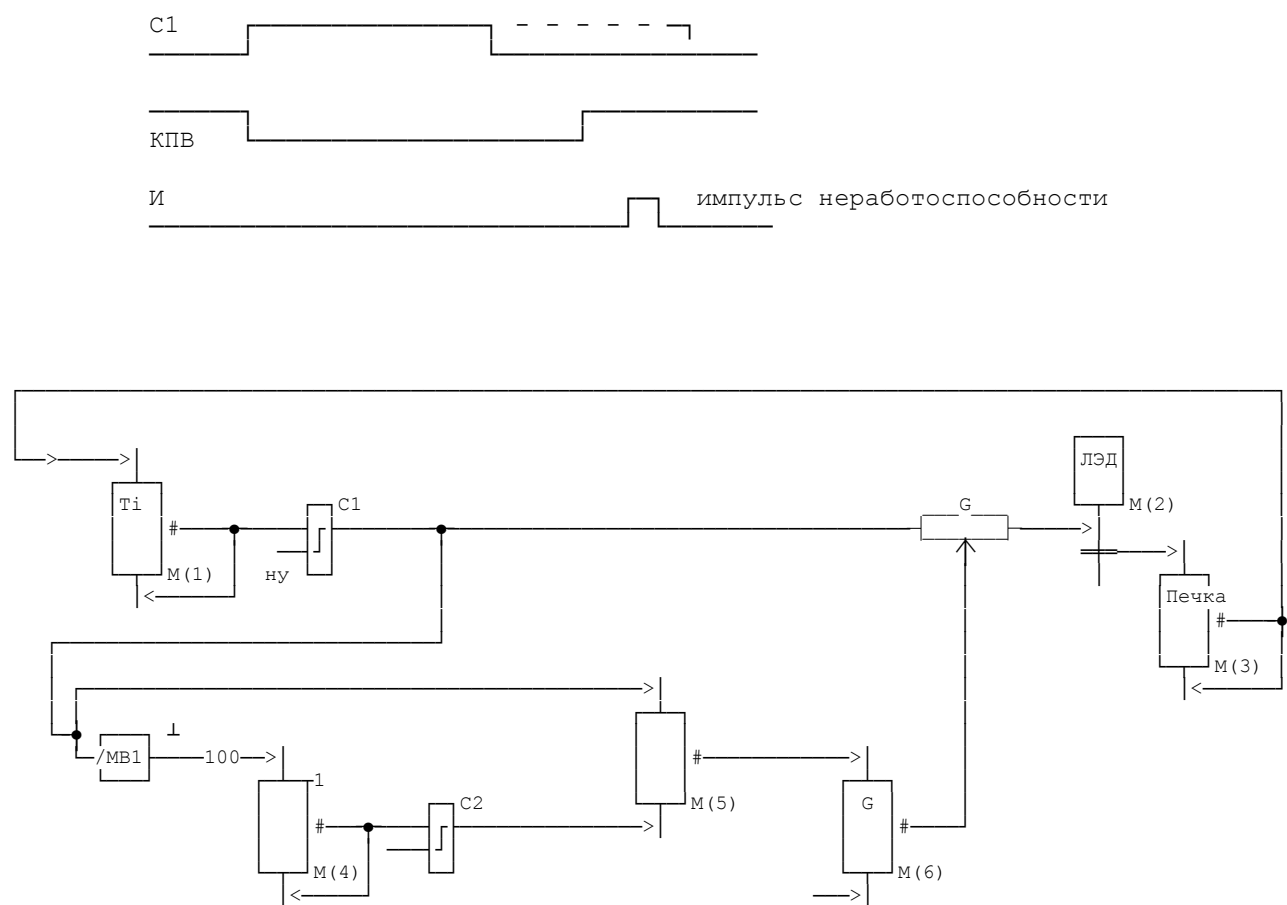


Схема изменения степени влияния на подачу топлива

79

## РАЗДЕЛ 22

### Устойчивость

По большому счёту понятие Устойчивость является чисто философским. Его с большой натяжкой можно применять в расчётах и моделировании. Ну если только есть большое желание пустить кому-то пыль в глаза очередным наукообразным термином.

Тем не менее, несколько слов об Устойчивости сказать нужно.

В Википедии понятие Устойчивость определяется так:

Устойчивость — это способность системы сохранять текущее состояние при влиянии внешних воздействий. Определение очень неконкретное, впрочем, далее даются некоторые пояснения термину «текущее состояние» в разных областях: в макроэкономике, в метеорологии, в механике, в социологии.

Вот моё определение понятия Устойчивость.

Устойчивость как способность сложного механизма сопротивляться изменению Интенсивности Входных Потокa (за счёт внутренних резервов) с целью сохранения своей РаботoСпособности или восстановления утраченной эффективности работы.

Устойчивость может поддерживаться с помощью стабилизаторов, которые забирают энергоресурсы у собственной системы. Стабилизаторы обеспечивают постоянство Необходимых и Достаточных Условий (НДУ) в Буферах НДУ, которые обеспечивают РCп механизма.

РаботoСпособность и эффективность — это как раз и есть те «текущие состояния», которые нужно поддерживать и сохранять, но которые в разных науках называются по-разному.

Стабилизаторы могут восстанавливать эффективность основного механизма за счёт снижения эффективности работы других узлов.

Можно задать для понятия Устойчивость свой уровень (от 0 до 1), который будет показывать так называемый Запас Устойчивости. Он будет определять, сколько ещё неизрасходованного (энерго)ресурса осталось для компенсации изменения ИВхП. То есть, если Запас Устойчивости будет равен нулю, то механизм будет НеРаботoСпособен.

Устойчивость — это способность механизма сохранять свою БезОшибочную работу (не допуская ошибок) за счёт изменения соответствующих настроек (торцевых проводимостей, проводимостей в энергоканалах, норм ЭПП и т. д.), которые должны изменяться в ответ на изменения условий в Окружающей Среде (и во внутренней среде тоже).

Причём настройки должны быть предварительно записаны в таблицу, и каждая настройка будет вытаскиваться в соответствии со своей индивидуальной Типической Ситуацией.

Это можно продемонстрировать на примере:

ИВхП — Интенсивность Входного Потокa.

1. Снижение/изменение ИВхП будет увеличивать ЛВП стабилизатора, который поддерживает постоянство Скорости Производства Продукта (ПП).

2. Увеличение ЛВП снижает Запас Устойчивости. Чем ниже ЛВП, тем легче управлять Фабрикой ПП. И, соответственно, чем выше ЛВП, тем труднее управление.

3. Пояснение к терминам «легче» и «труднее»: Пусть на совершение какого-либо действия затрачивается 1 единица энергии. Если у Фабрики по Производству Продукта (ФПП) Запас по Устойчивости большой (то есть ЛВП низкий), то концентрация энергии в источнике питания — большая, а значит, её легче доставить к органу управления. И наоборот при снижении Запаса Устойчивости в источнике питания концентрация энергии уменьшается, а значит, чтобы набрать ту же 1 единицу энергии, нужно больше времени (на восстановление).

### Определение Устойчивости на примере движения Корабля в море

Пусть Корабль идёт строго на север.

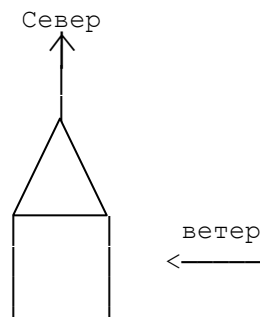


Рис. 22.1.

С правого борта дует ветер, который будет являться Входным Потокom при Производстве Продукта (фактором, участвующим в Производстве Продукта. Продуктом будет движение на север с постоянной скоростью). У Корабля есть стабилизатор курса, ЛВП которого увеличивает расход энергоресурса в ответ на увеличение силы ветра. Запас Устойчивости (по курсу) у Корабля закончится, когда ЛВП достигнет единицы. Таким образом, Устойчивость — это способность сопротивляться ИВхП за счёт внутренних энергоресурсов, чтобы обеспечить Постоянство Производства Продукта (Цели).

Запас Устойчивости можно рассматривать как запас энергии или сил, которые ещё остались для того, чтобы продолжать Текущее Действие.

Понятно, что система будет устойчивой, если существуют и работают механизмы, которые возвращают её в исходное состояние. Если механизм, восстанавливающий систему, перестаёт работать (по тем или иным причинам), то система становится неустойчивой.

Вот два определения принципа Ле Шателье (1884 г.):

1. Если на систему, находящуюся в устойчивом равновесии, воздействовать извне, изменяя какое-нибудь из условий, определяющих состояние равновесия, то равновесие смещается в том направлении, в котором эффект воздействия уменьшается.<sup>1</sup>
2. Если на химическую систему действует возмущение, то процессы в системе перестраиваются так, чтобы компенсировать действие возмущения и стабилизировать систему.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Химия. «Мир». М.1972

<sup>2</sup> Медицинская биофизика. Губанов Н.И., Утепбергенов А.А., «Медицина», М., 1978

Этот принцип можно проиллюстрировать на примере балки с наращиваемым концом:

Если один конец балки увеличивается, то Основание Центра Тяжести (ОЦТ) смещается в направлении наращивания конца балки таким образом, что балка остаётся в состоянии равновесия и соотношение левой и правой длин балки остаётся постоянным  $L_{лев}/L_{прав} = \text{const}$  за счёт увеличения ЛВП  $M(4)$ .

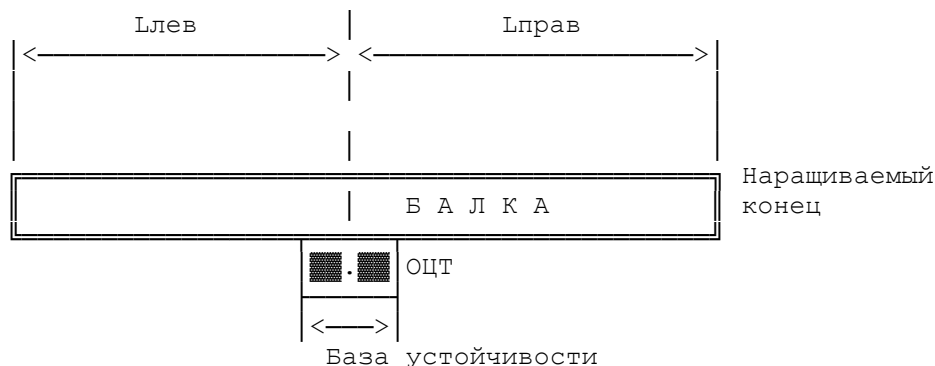


Рис. 22.2.

Балка с наращиваемым концом

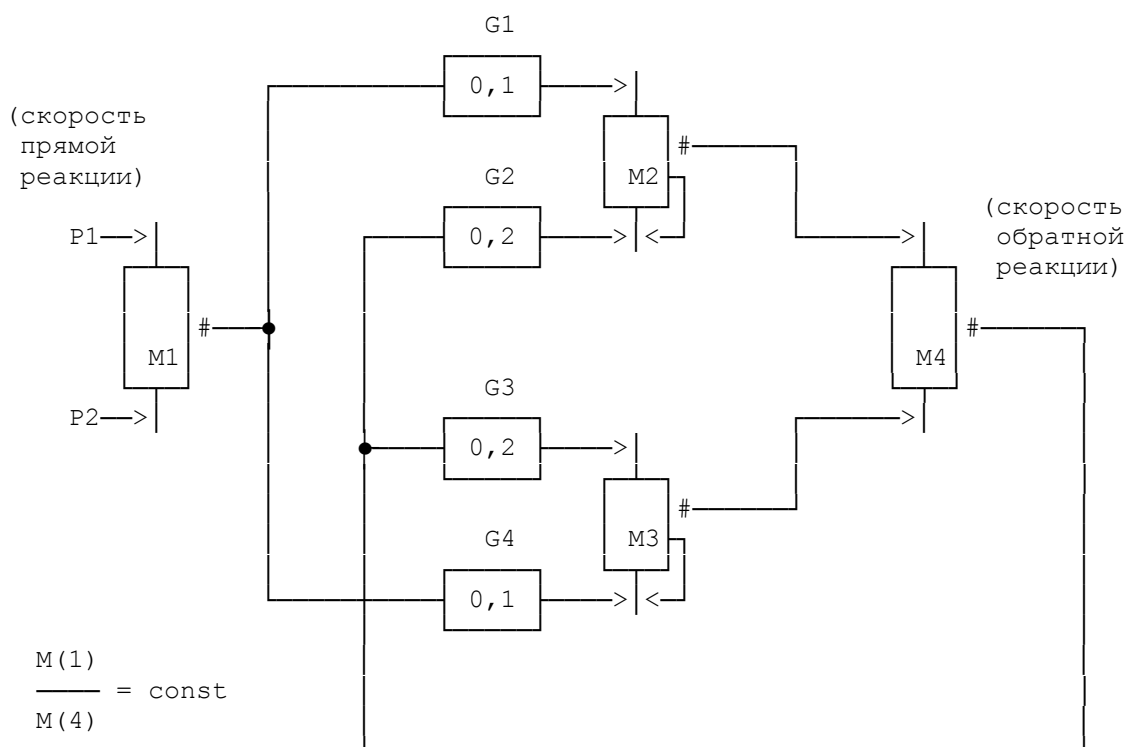


Рис. 22.3.

Схема, моделирующая принцип Ле Шателье

Теперь принцип Ле Шателье можно сформулировать так:

Если изменить одно из условий, при которых химическая реакция находилась в равновесии (температуру, давление или концентрацию), то увеличится скорость той реакции (прямой или обратной (временно), которая уменьшает это изменение, а потом скорости снова выравниваются.

Сохранение Устойчивости в чём-то похоже на процесс Адаптации как переход на другой диапазон (поддиапазон) регулирования. Этот переход может быть связан с изменением некоторых норм. Предусмотреть направление адаптации может инженер, изучивший свойства Внешней Среды.

Устойчивость будет выше, если скорость восстановления эффективности работы механизма повысится. Это понятие, которое определяет качество работы механизма. А качество нужно повышать.

Все Сервисные Службы (в том числе Обучение и СБ) предназначены для того, чтобы поддерживать, сохранять, восстанавливать РаботоСпособность обслуживаемого механизма.

Итак устойчивость можно рассматривать как показатель потенциального «здоровья» любого сложного механизма, а для живого организма она определяет его иммунитет к болезням.

## РАЗДЕЛ 23

### Признак, Предшествующий НеРСп (ППНеРСп)

В Окружающей Среде очень много различных признаков. Помимо признаков, описанных в разделе «Классификация признаков», существуют признаки, которые нарушают Работоспособность механизма, а также предшествуют этому нарушению.

Признаки, Предшествующие НеРаботоспособности или Принудительной Смене Драйвера по определению формируются до момента коллизии. После того как они проявились, они могут исчезнуть. Если они не исчезают, то такие признаки будут считаться сопутствующими.

Как же можно зафиксировать признаки, которые уже исчезли на момент Принудительной Смены Драйвера (ПСД)?

Вот одна из схем, реализующая фиксацию признака, который уже исчез на момент строба Аварии (ПСД):

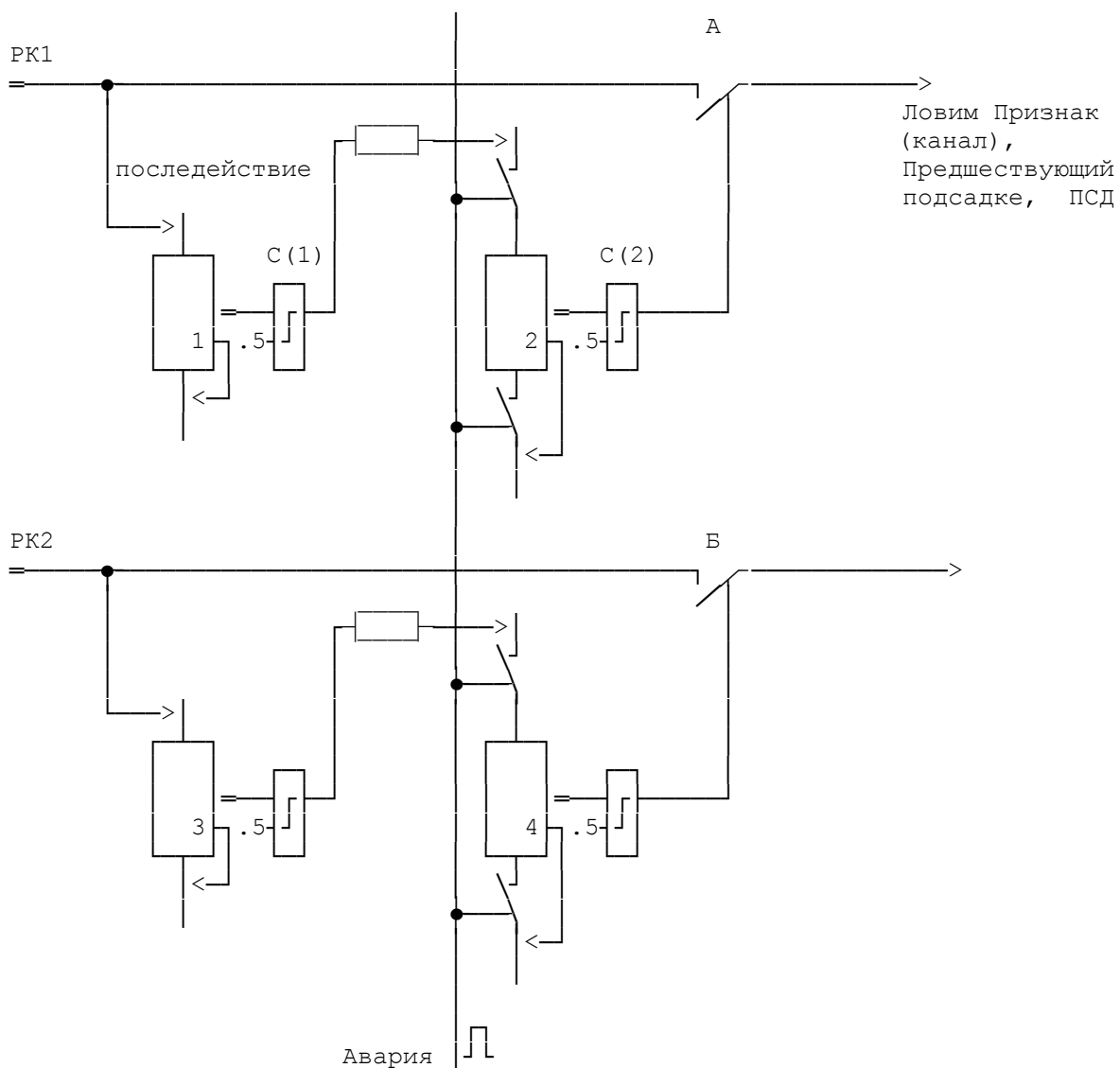


Рис. 23.1.

Схема фиксации признака

Эта схема работает так:

На один из Рецепторных Каналов РК1 поступает единичный признак. Инкан М(1) сразу заряжается до единицы и держит её до тех пор, пока на РК1 находится признак. Однако признак на Рецепторном Канале РК1 со временем пропадёт, и тогда инкан М(1) начнёт медленно разряжаться по экспоненте. До тех пор, пока уровень в инкане М(1) не снизится до 0,5, его компаратор будет держать единицу на выходе. Эта единица на выходе компаратора как бы запомнила факт нахождения некоторого признака на РК — так называемое «последствие». То есть сам признак уже исчез, а память о нём осталась.

Если этот признак не представлял опасности для Работоспособности некоторого механизма, то строба Аварии не будет и инкан М(1) разрядится до нуля, а значит, компаратор С(1) перекинется в ноль. В случае если в течение времени, пока инкан М(1) ещё не разрядился полностью и компаратор С(1) держит единицу, возникнет Авария, то строб Аварии (ПСД) откроет доступ к инкану М(2) и он тоже зарядится в единицу. Этот инкан с компаратором С(2) будут удерживать Рецепторный Канал1 в проводящем состоянии с помощью ключа А. Таким образом, образовалась новая связь.

Если на РК1 действительно приходил Признак, Предшествующий Аварии ППА, то он будет сразу запускать в Службе Безопасности превентивное действие, направленное на предупреждение аварийной ситуации. Кроме того, ППА будет постоянно подпитывать снижающийся со временем уровень М(2). Однако может случиться так, что в момент Аварии на РК1 оказался случайный признак, который не должен участвовать в формировании защитной реакции. Тогда в следующий раз, в момент прихода строба Аварии, этого признака не появится на Рецепторном Канале РК1, подпитки не будет, и инкан М(2) со временем разрядится, компаратор С(2) опрокинется в ноль, а связь А порвётся. Запоминание признаков, которые предшествуют боли, можно рассматривать как импринтинг, в котором вместо КПВ используется строб боли (ошибки), ПСД для фиксации признаков, предшествующих ОЭ. Замыкаться этот образ может на функцию Тревоги. Функция Тревоги должна предотвращать возможность появления ОЭ.

Столкновение Тачки со стенкой должно вызывать некоторую специфическую реакцию (например: отклонение в сторону, торможение и т.д.). По большому счёту никакие другие реакции не приводят к предотвращению столкновения. Таким образом, когда включается драйвер столкновений, у него уже активируется комплекс инструментов (стереотипы поведения, готовых предложений), предназначенных для специфического поведения.

Остаётся «всего лишь» определить признак, предшествующий столкновению (то есть Принудительной Смене Драйвера ПСД), и сопоставить его с набором стереотипных реакций по предотвращению предполагаемой коллизии.

Итак:

1. ПСД должна растормаживать область, соответствующую «полученной травме».
2. Значит, Тачка должна уметь определять, что предшествовало (тип коллизии: удар, укус, ожог, улёт в космос...) возникновению Принудительной Смене Драйвера (по комплексу признаков от специфических рецепторов).
3. Тип коллизии должен растормозить собственный стереотип поведения, инструментов.

Необходимость в определении, фиксации и запоминании Признака, Предшествующего НеРаботоспособности (ППНеРСп) текущей Команды, заключается в том, что без этого признака не будет работать Служба Безопасности (СБ) этой Команды. Именно при регистрации этого признака будут срабатывать превентивные механизмы, которые оберегают текущее действие от несанкционированного отключения.

## **РАЗДЕЛ 24**

### **РаботоСпособность (РСп)**

Понятие РаботоСпособность является основополагающим в изучении вопросов механизмов изменения поведения, обучения, адаптации и др. Все Поведенческие и Физиологические реакции направлены на её восстановление и сохранение.

РаботоСпособность механизма определяет: выполняет ли механизм безошибочно возложенную на него функцию или уже нет.

РаботоСпособностью должны обладать все механизмы! То есть РСп является общим неотъемлемым свойством, которое присуще всем механизмам.

Работоспособность можно определить как абсолютный критерий, так же, как и мощность.

РаботоСпособность — понятие абсолютное. Либо она есть, либо её нет! Понятие называется абсолютным, если при любых условиях (в том числе и на других планетах) оно не будет менять своих свойств.

Существует Потребность в восстановлении НДУ! (Для обеспечения нормальной РСп механизма, для 100% эффективности работы.) НДУ обеспечивают РаботоСпособность (100%-ную эффективность). Потребность обеспечивает восстановление НДУ.

Важное свойство Работоспособности: её можно оценить, измерить, а значит, контролировать! Если эффектор (механизм, автоматизм) работает, то он в течение Критического Периода Восприятия (КПВ) должен подать сигнал о законченности действия либо непрерывно подавать сигнал о наличии работоспособности и штатных условий. Отсутствие такого рода сигналов запускает Механизмы по Восстановлению Работоспособности.

Работоспособность как критерий участвует в механизмах Автоматической Подстройки и Обучения.

Чтобы механизм был РаботоСпособен, к нему должно быть регулярное обращение, а значит, и финансирование.

#### **Небольшое пояснение к понятию РаботоСпособность**

Когда ты включаешь лампочку или будильник, то рассчитываешь, что лампочка загорится (через некоторое время) либо будильник зазвонит, то есть ожидаешь подтверждение РаботоСпособности. Значит, при обращении к механизму (при его включении) должен активироваться Детектор РаботоСпособности механизма (в течение КПВ). Если по окончании КПВ Детектор РСп не сработал, значит, механизм «сломался», либо изменились условия, влияющие на его работу. Восстановлением Работоспособности должны заниматься соответствующие службы: адаптация, ремонт, смена режима, тренировка, Аварийные Бригады.

Но на практике чаще используется Детектор НеРаботоСпособности, поскольку по умолчанию считается, что механизм должен быть РаботоСпособным.

На Рис. 24.1. приведена простая схема, регистрирующая НеРаботоСпособность лампы.

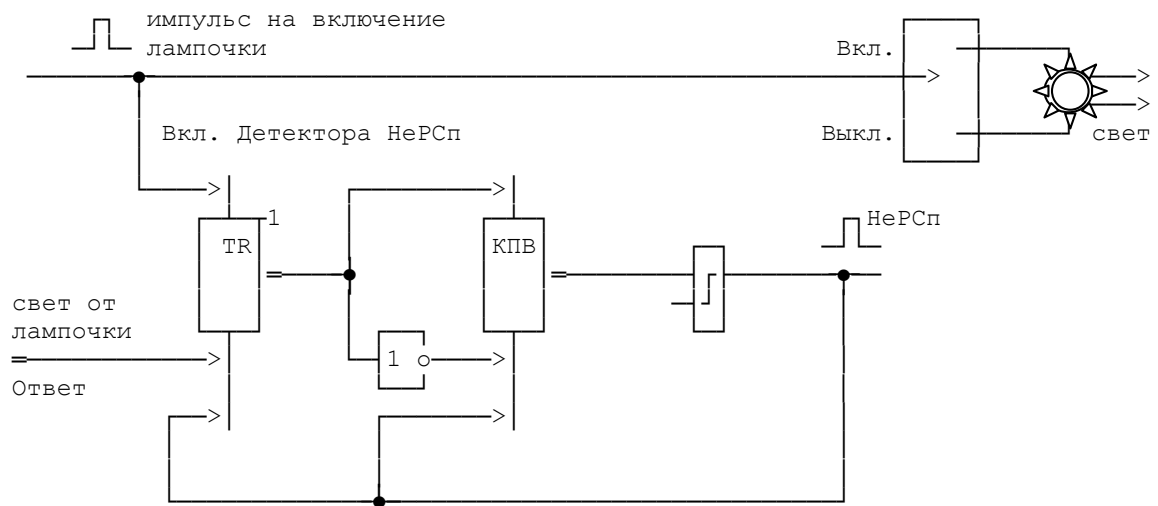


Рис. 24.1.  
Детектор НеРаботоСпособности

Если контролируемый параметр изменился, то его восстановление может осуществляться автоматическим регулированием. Если возможности автоматического регулирования (АР) достигли предела, то возникает ситуация НеработоСпособности АР.

#### Тезисы по РаботоСпособности

1. РаботоСпособность нужно восстанавливать!
2. Если организм устал, то это значит он потерял РаботоСпособность и требует отдыха (для восстановления РСп).
3. Существует Потребность в восстановлении РСп. То есть когда всё работает, то, вообще говоря, и требовать нечего!
4. Если все узлы системы работают нормально, то это штатный режим.
5. Таким образом, на каждый узел и деталь нужно ставить свой Детектор РСп!
6. Детектор РСп должен постоянно сообщать в центр о своей РСп.
7. Поведенческую реакцию, которая раз от раза приводит к положительному результату, также можно отнести к разряду РСп.
8. И наоборот, когда поведенческая реакция перестаёт приносить положительный результат, то можно говорить о НеРаботоСпособности реакции. (Далее см. п.10).
9. Организм должен обеспечивать штатную работу всех систем, то есть чтобы все они работали (нормально = безошибочно).
10. Таким образом, механизмы адаптации поведенческих реакций призваны сформировать их так, чтобы все поведенческие реакции были РСп.
11. Качество (РСп, НеРСп) Поведенческой Реакции должно определяться через сравнение с ожидаемым эффектом, ответом, Подтверждением.
12. Качество «статического» рефлекса (АРУ) или узла (двигателя) может определяться через сравнение со своей нормой.
13. Качество определяется через эффективность (оптимальность).
14. К п.11. При формировании рефлекса должны выставляться технические характеристики, настройки, которым должен соответствовать данный рефлекс (например, ток потребления, время действия) для безошибочной работы.
15. Эффективность нужно повышать! А энергорасход нужно понижать. Однако не за счёт снижения уровня ЭПП. Вот они: Единство и Борьба противоположностей.

Работоспособность механизма (например, мотора) будет поддерживаться, если соблюдаются Необходимые и Достаточные Условия (НДУ) для его работы. Основным условием для работы любого механизма является энергообеспечение, которое, как и все НДУ, должно находиться в Коридоре Допустимых Значений (КДЗ).

Подсадка, формируя рефлекс, захватывает (отвлекает на себя) часть ресурса у текущей потребности, переводя её в разряд второстепенной и тем самым нарушая её Работоспособность. Нарушение Работоспособности или нештатное завершение рефлекса должно запустить рефлекс адаптации на изменение нормы потребления.

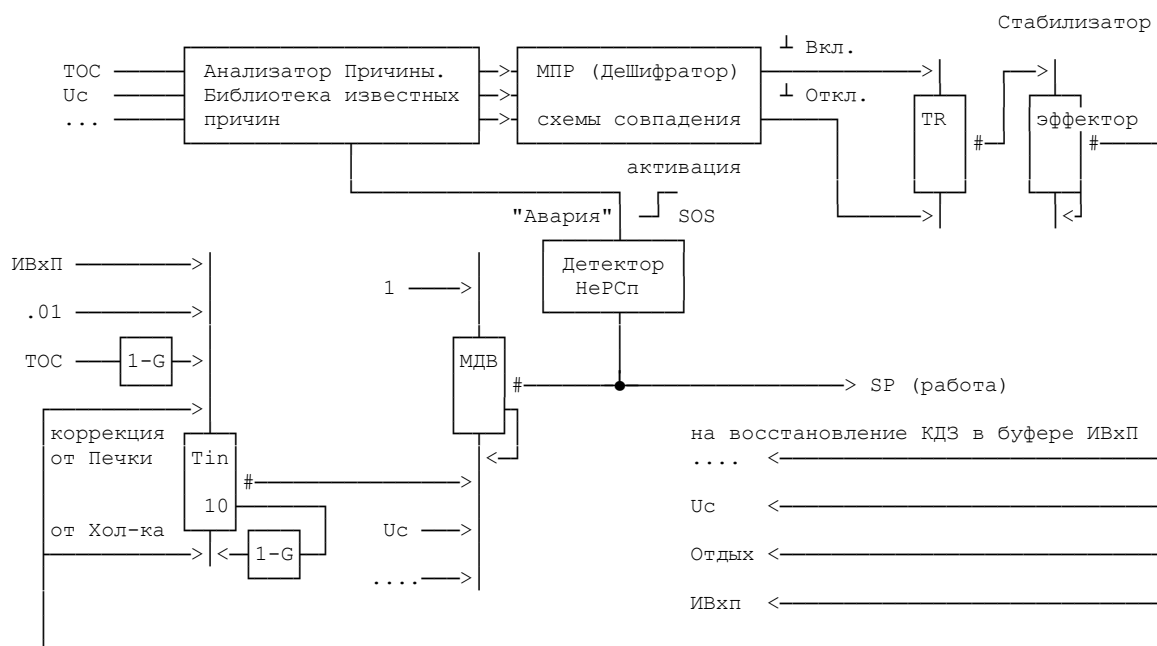


Рис. 24.2.

Блок-схема восстановления РСп МДВ через восстановление НДУ

1. РСп нужно контролировать, отслеживать, мониторить.
2. При нарушении РСп её нужно восстанавливать.
3. Эффективность механизма нужно (по возможности) повышать (в том числе с помощью Службы по Обучению, которая тоже является сервисной).

При 100%-ной РСп механизма должно быть полное 100%-ное соответствие (откалиброванное) между: — предполагаемым, запланированным уровнем тока (мощности); — Запланированным Показателем (ЗП) и — Реальным Показателем тока (РП). Причём, у ЗП и РП могут быть разные единицы измерения.

Каждое НДУ должно иметь свою норму, которая обеспечивает нормальную РСп. Снижение нормы или её увеличение приводит к потере этого условия и запуску Драйвера по восстановлению.

Таким образом, любая потребность, которую испытывает животное (или робот), является потребностью в восстановлении РСп механизма, которая была нарушена вследствие потери НДУ. Восстанавливая НДУ через Буфер ИВхП с помощью стабилизаторов, будет восстановлена РСп и тем самым удовлетворена Потребность в восстановлении РСп.

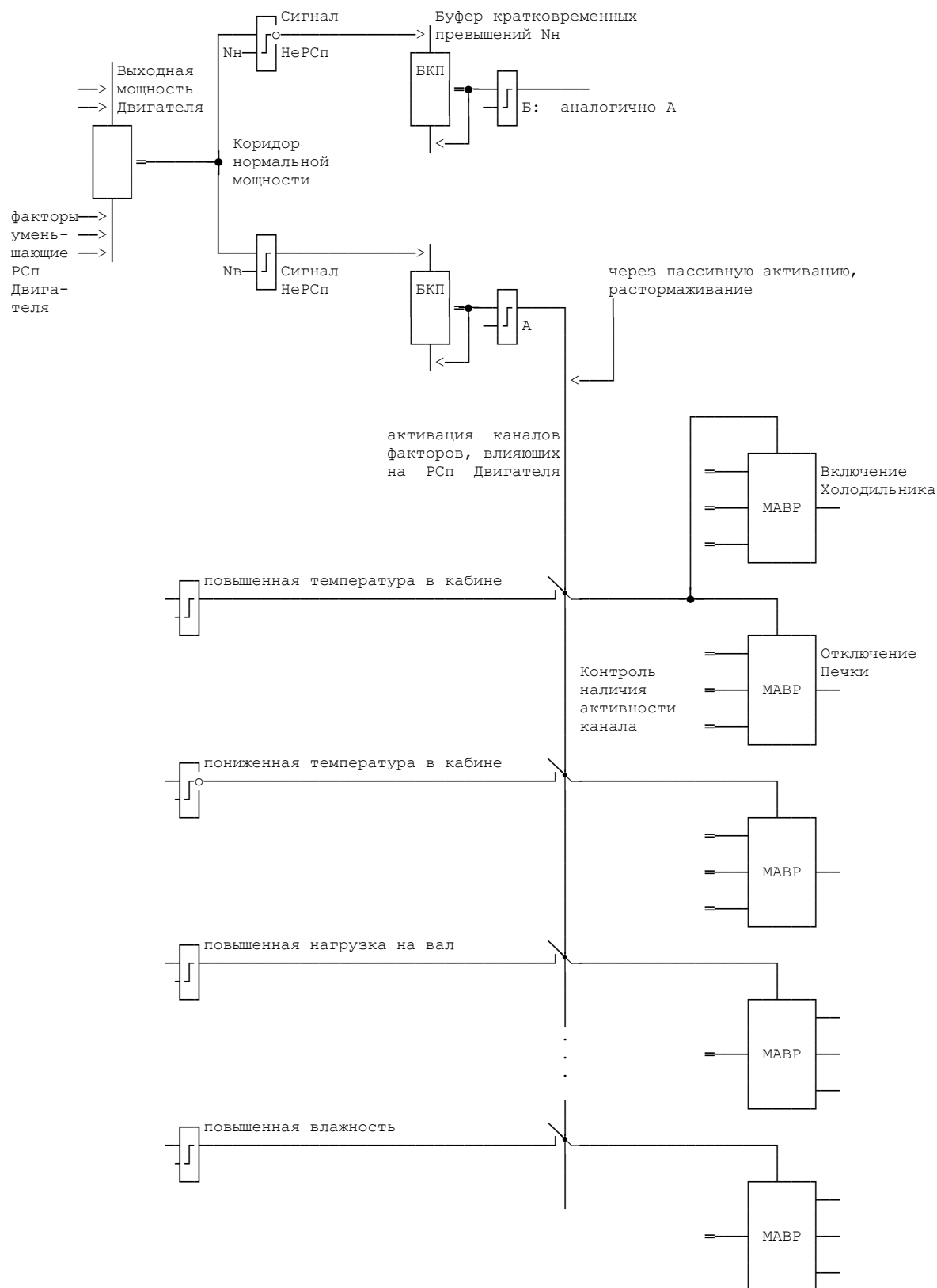
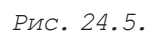


Рис. 24.3.  
Схема восстановления Работоспособности

### Механизм Подтверждения Работоспособности. Постановка задачи

1. Действие (рефлекс) P(1) должно выполняться однократно для конкретной типической ситуации.

3. Отсутствие Подтверждения должно изменять настройку соответствующего параметра G.



90

К схеме:

#### «Механизм Подтверждения Работоспособности для разных Типических Ситуаций»

1. Конкретная Типическая Ситуация должна выставлять (подставлять) в энергосистему запуска рефлекса корректное значение параметра (G) для успешного завершения рефлекса.
2. В случае если успешного завершения рефлекса не произошло, формируется строб Ошибки, увеличивающий значение Памяти, которая, в свою очередь, увеличивает влияние строба V(1) на повышение уровня эффектора M(1).
3. Таким образом, после ряда неудачных попыток для каждого Типического Признака будет создан свой индивидуальный параметр  $G_i$ , который обеспечит правильную работу рефлекса для любой Типической Ситуации  $TPR_i$ . В качестве примера можно привести стрельбу из лука.

Восстановление работоспособности осуществляется принудительно за счёт использования внутреннего энергоресурса организма и дорогостоящих Оперативных Служб по Восстановлению Параметра (ОСВП). Но это лишь устранение симптома, а не его причины. Когда (со временем) причина, которая вызвала нарушение работоспособности, исчезнет, то и дорогостоящие ОСВП должны прекратить свою работу, снизив тем самым энергорасход.

Если механизм (эффектор) становится неработоспособным, то он перестает снабжаться энергоресурсом, что в свою очередь должно включать службы, которые заинтересованы в получении энергии и будут восстанавливать работоспособность механизма.

#### Схема восстановления Работоспособности текущего задания

Выполнение Основного Задания, такого, как построение гнезда, поиск пищи, охота и т. д., выполняется по заранее заданной программе. То есть у каждого задания существует собственная программа для выполнения.

Однако выполнение любой программы может/будет прерываться нарушителем её Работоспособности вследствие потери НДУ для её штатного продолжения.

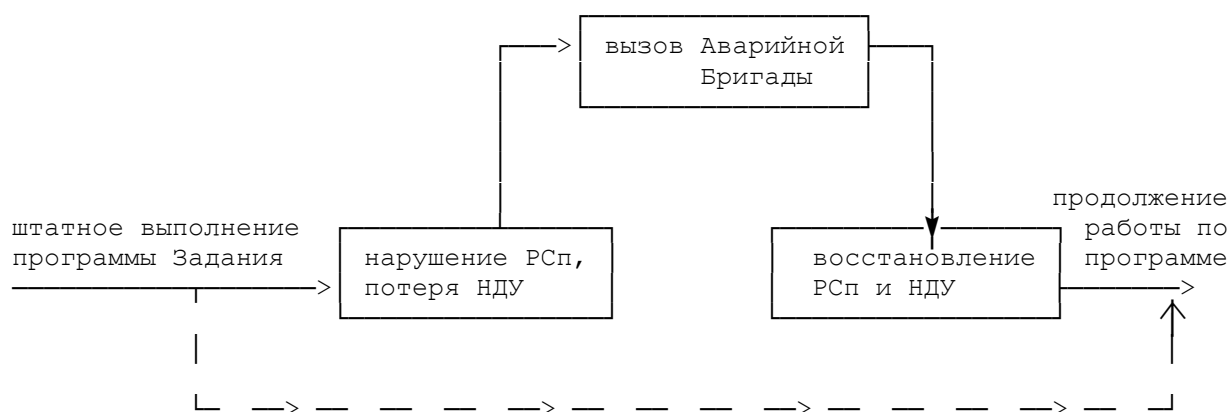


Рис. 24.6.

Нарушение Работоспособности и её восстановление

В то же время никто не отменял выполнение Основного Задания, то есть триггер текущей команды стоит и, значит, будет требовать продолжения выполнения Команды и восстановления РСп.

## Восстановление Работоспособности текущей Команды

Штатная работа Команды выполняется только при наличии Необходимых и Достаточных Условий (НДУ).

Наличие или отсутствие НДУ Команды контролирует Контроллер НДУ (Контроллер, Детектор НеРСп).

|                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| I                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Безусловная Служба вызова АБ | <p>Если хоть одно из НДУ отсутствует, это регистрируется как НеРаботоспособность (НеРСп) Команды.</p> <p>Сигнал НеРСп поступает в Службу Диагностики (Анализатор Причины возникновения НеРСп), где формируется диагноз, по которому вызывается специфическая Аварийная Бригада (АБ).</p> <p>АБ совершает специфическую работу по восстановлению конкретного условия, что, в свою очередь, восстанавливает Работоспособность текущей Команды.</p> <p>Служба Диагностики может ошибиться с диагнозом и вызвать АБ, которая технически не может выполнить восстановление. В этом случае АБ оформляет ложный вызов.</p> |
| II                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| «Обучение» перебором АБ      | <p>Служба Диагностики может сформировать диагноз, который никак неклассифицирован и которому не сопоставлен адрес АБ. В этом случае происходит «Обучение» методом перебора всех АБ до тех пор, пока одна из них не признает свою специфическую аварийную ситуацию. Тогда формируется новая связь между новым диагнозом и АБ.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| III                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Служба Превентивных Реакций  | <p>У каждой АБ есть Служба Безопасности, которая призвана оберегать АБ от частого беспокойства. СБ построена на Отрицательном Импринтинге: Запоминается Признак, Предшествующий Аварии, и ему сопоставляется Готовый Превентивный Рефлекс.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

У каждой Команды должен быть Контроллер Правильности Выполнения Команды, который контролирует её Штатную Работу, то есть РСп Команды.

В случае нарушения РСп (потери НДУ) сигнал об этом поступает на Анализатор Причины (АП), который принимает решение: какую функцию-автоматизм выбрать из Библиотеки Готовых Решений (БГР), которая сможет восстановить Работоспособность Команды, то есть выставит все НДУ.

После того как функция из БГР восстановит все НДУ для штатной работы текущей Команды, она (команда) продолжит свою работу по программе.

Значит, должны быть:

1. Контроллер (Детектор) РСп Команды (контроль за НДУ, см. п. 7);
2. Анализатор Причины НеРСп (Служба Диагностики);
3. Библиотека Готовых Решений (БГР);
4. Детектор снижения эффективности работы Команды по программе (см. п. 1);
5. Превентивные механизмы, реакции, предупреждающие возможное нарушение РСп;
6. Контроль эффективности (СВЗ), то есть как часто происходят сбои РСп. Служба Безопасности;
7. Контроль за НДУ (которые обеспечивают Штатную работу Команды). Отсутствие НДУ приводит к принудительному блокированию Команды...

8. Отдых;
9. Ожидание (смены доминанты);
10. Терпение;
11. Аварийная Бригада по увеличению входной мощности.

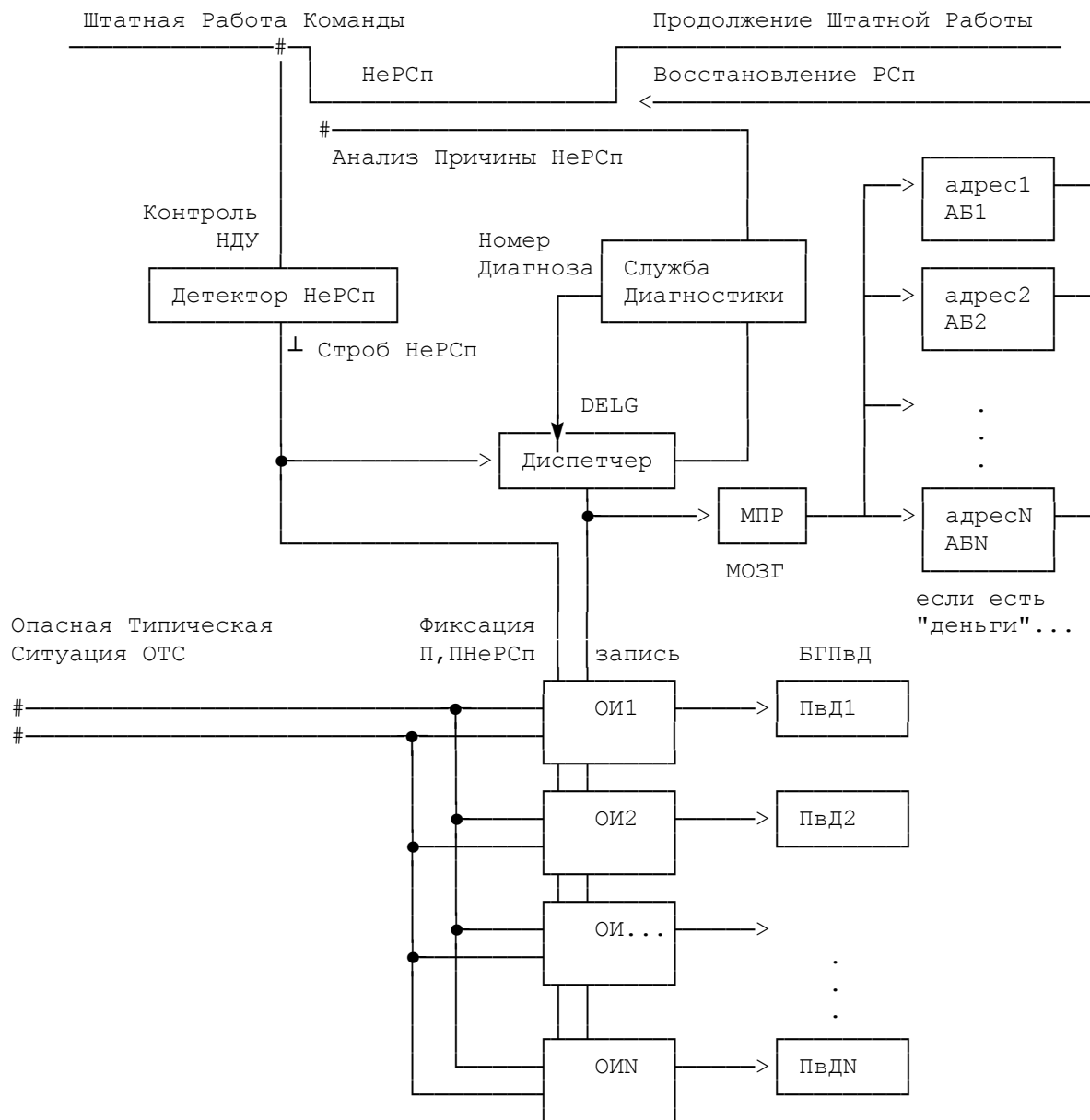


Рис. 24.7.

Блок-Схема по Восстановлению Работоспособности Поведенческой Команды

Все Сервисные Службы, такие как Аварийные Бригады (Служба Ремонта), Служба Безопасности, механизмы адаптации, Обучение и др., призваны обеспечивать РСп механизма, который производит Полезный Продукт. Сами Сервисные Службы не производят Полезный Продукт, но должны заботиться о сохранении и восстановлении Работоспособности обслуживаемого механизма.

Устойчивость Работоспособности — это способность механизма сохранять, восстанавливать и поддерживать свою Работоспособность за счёт использования стабилизаторов. Таким образом, стабилизаторы восстанавливают Работоспособность Генерального механизма за счёт снижения эффективности работы других узлов.

Адаптация — это восстановление утраченной Работоспособности некоторой функции организма за счёт снижения чувствительности к ИВхП (изменение которой и вызвало нарушение Работоспособности).

Адаптация как долговременный процесс пассивной подстройки под критерий РСп.

Цепочка аналогий:

1. Стабилизатор поддерживает, восстанавливает постоянство тока (либо напряжения,  $T_{in}$ ) за счёт увеличения тока потребления (мощности), а значит, нужно отключать «второстепенных» потребителей.
2. Работоспособность также нужно поддерживать. Значит, необходимо иметь стабилизатор РСп ( $T_{in}$ ), ПЗУ настроек. А любой стабилизатор восстанавливает параметр за счёт изменения другого (увеличения Общего Тока Потребления). Например, отключения «второстепенных» потребителей.

Любое поведение нужно менять, когда оно становится неудовлетворительным, то есть перестаёт удовлетворять каким-то требованиям (перестаёт находить НДУ, нет подтверждения РСп).

Значит, можно выбирать любой критерий (работоспособность, мощность, КПВ, экономичность, преданность, любовь и т.д. и т.п.) и ставить на него Детектор (Регистратор) Соответствия. Таким образом, если детектор перестанет выдавать соответствие, то это будет сигналом для изменения параметра (текущего действия), начала настройки.

СамоНастройка, СамоОбучение связаны с подтверждением Работоспособности механизма.

Стопроцентная Работоспособность Механизма определяется, если реальная Производительность полностью совпадает с установленной (требуемой, штатной, паспортной) нормой производства, которая фиксирована в текущем энергорежиме. Во время подсадки энергоснабжение Механизма снижается, а значит, уменьшается и реальная Производительность.

Каждый Драйвер (для своей нормальной, безошибочной работы) должен обладать некоторым параметром, имеющим конкретный уровень, который будет определять штатную РСп Драйвера. Работающий (текущий) Драйвер должен следить за уровнем своей Работоспособности и не допускать её уменьшения. Снижение уровня эффективности текущего Драйвера ниже допустимого уровня приведёт к его выключению. Таким параметром может быть ток (мощность), который обеспечивает номинальную производительность Драйвера, то есть его НДУ.

Эффективность и Работоспособность можно рассматривать как абсолютные категории (как и мощность).

Чтобы поддерживать 100% РСп рефлекса нужно обеспечить постоянство НДУ (в рабочем коридоре). По-другому. Стабилизатор поддерживает постоянство НДУ, которые обеспечивают постоянство РСп рефлекса. То есть контроль идёт за Работоспособностью механизма, а стабилизатор поддерживает постоянство НДУ!

Частое нарушение РСп и снижение ЭПП недопустимы! Должно быть некоторое «приемлемое» количество нарушений РСп за единицу времени (СВЗ), в противном случае включится механизм по снижению количества нарушений РСп.

Смысл Превентивного Обучения состоит в том, чтобы в следующий раз в аналогичной типической ситуации не нарушалась Работоспособность Команды.

## РАЗДЕЛ 25

### Производство Продукта

Любой механизм создаётся для того, чтобы производить некоторый полезный продукт, который, в свою очередь, будет удовлетворять чью-то потребность. Продукт необязательно должен быть чем-то материальным, таким как хлеб, гайки, велосипеды и т.д. Продукт, производимый механизмом, может быть вполне нематериальным, например, телевизор производит телевизионную картинку, автомобиль производит перемещение товаров, динамик производит звук и т.д.

Тачка также является механизмом (хоть и виртуальным), а значит, на неё можно возложить обязанность по производству некоторого продукта. И в этом будет её предназначение.

Производство любого продукта происходит во времени, поэтому для удобства моделирования можно представить производство продукта как ток продукта, причём Тачка должна производить продукт с постоянной скоростью, иначе она будет испытывать неприятные ощущения.

**Задача «О Производстве Продукта».** См. схему Производства Продукта (Рис. 25.2).

Тачка должна производить некоторый Продукт: Ток Рабочий. Производство Продукта будет являться главной задачей (целью) для Тачки. Продукт производится из Сырья посредством его переработки с помощью Мотора Переработки Сырья (МПС). Должна существовать некоторая норма Производства Продукта, которую нужно выполнять.

Легенда:

1. Пусть Тачка ползает по экрану и собирает сырьё (нефть, траву и т.д.).
2. Сырьё нужно найти.
3. Концентрация сырья на разных участках будет разная.
4. Пусть Тачка собирает сырьё с помощью Насоса Сбора Сырья (НСС).
5. Избыток собранного сырья будет храниться в Баке Для Сырья (БДС).
6. Одна часть Произведенного Продукта должна быть израсходована на производство собственной энергии ( $U_c$ ), чтобы работали моторы и насосы.
7. Другая часть Продукта подлежит накоплению и сдаче на Базу в соответствии с нормой. Излишки Продукта могут идти на развитие и на содержание сервисных служб, которые увеличивают ЭПП.
8. Требование собирать сырьё должно исходить от стабилизатора (драйвера), который следит за тем, чтобы ток сырья через трубу НСС не снижался ниже критического уровня. Уменьшение концентрации сырья в поле приведёт к снижению тока сырья через НСС, а это должно привести к увеличению скорости поиска (барражирования) сырья, то есть увеличению расхода энергии на МДВ.

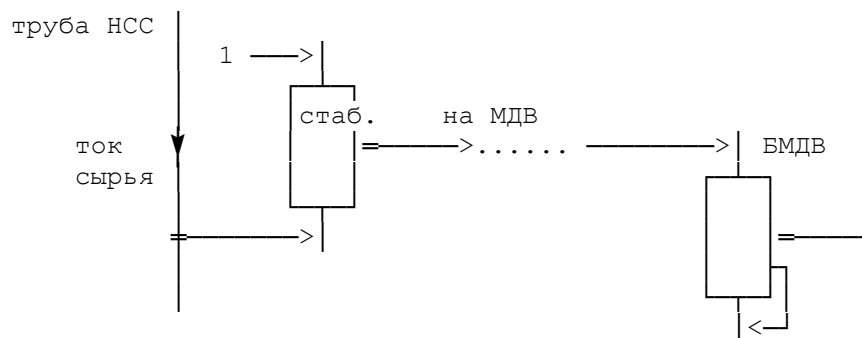


Рис. 25.1.

Управление Мотором Движения Вперед при сборе сырья

При увеличении скорости барражирования, увеличится и расход энергии на МДВ, а это снизит Эффективность Производства Продукта (ЭПП). Однако увеличение скорости МДВ восстановит нужный ток сырья через НСС.

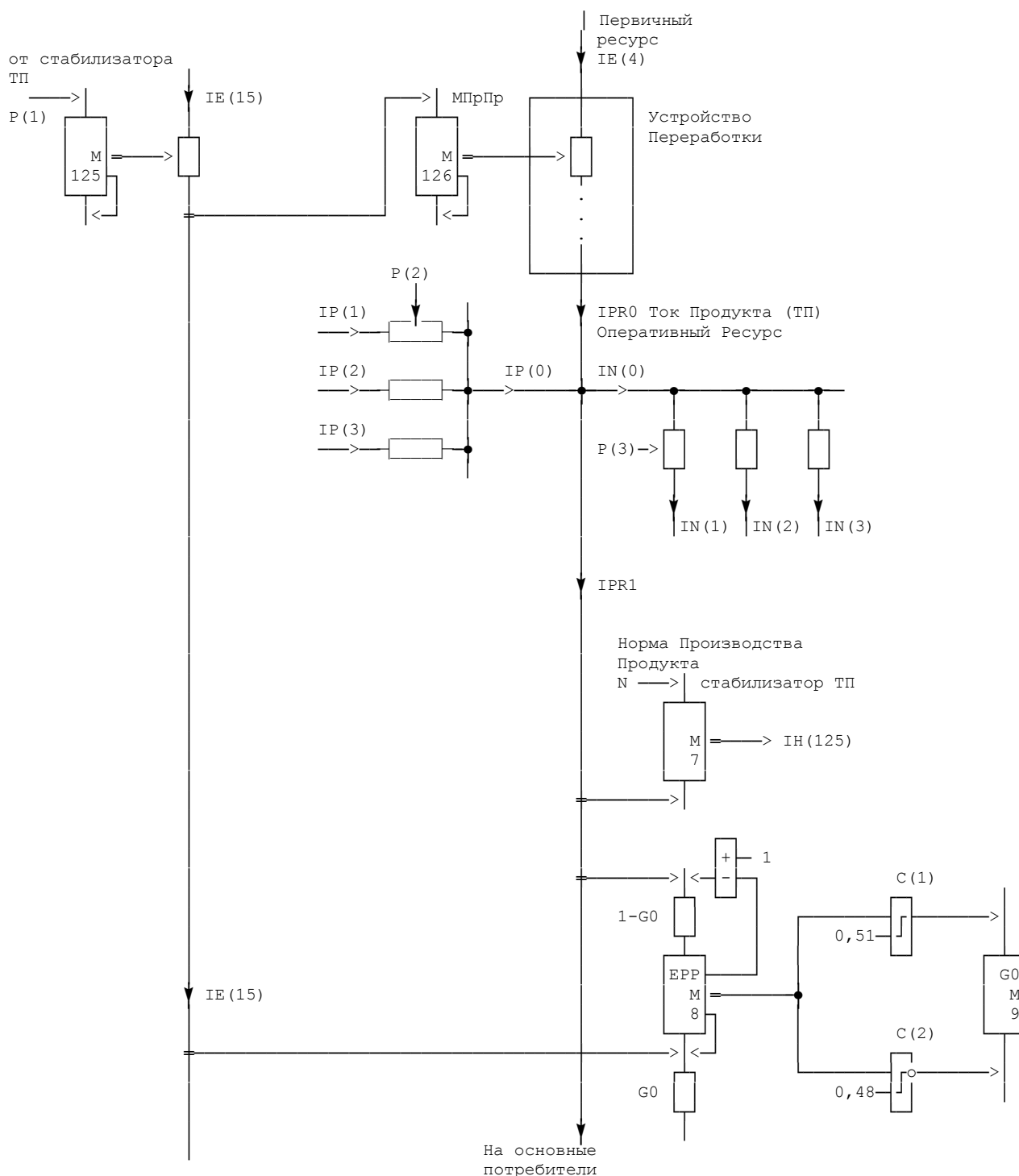


Рис. 25.2.  
Схема Производства Продукта

## Процесс Производства Продукта и факторы, влияющие на его ограничение

1. Любой производитель заинтересован в увеличении производства продукта.
2. Производство любого продукта идёт с затратой энергии.
3. Производство продукта должно способствовать получению Прибыли энергии (денег).
4. Увеличение (развитие) Производства может идти только если Приход больше Расхода ЭнергоРесурса. То есть на развитие идёт часть Дохода.
5. Процесс Производства идёт с одновременным производством другого продукта, который может как способствовать Производству продукта, так и включать процесс, тормозящий его (так называемый паразитный продукт).

Цель задачи: Определить основные причины, ограничивающие развитие Производства Продукта. Для этого нужно создать механизм, увеличивающий Производство Продукта (механизм развития Производства).

Цепочка такая:

1. Любое действие производит «положительный Продукт».
2. Однако параллельно с производством положительного продукта будет производиться отрицательный продукт (Шлак) за счёт работы Паразитного Процесса, который является неотъемлемым процессом, сопровождающим Прямой Процесс. То есть любое действие производит два процесса: положительный и отрицательный. Закон Диалектики.
3. Любой Паразитный Процесс будет тормозить (поопределению) развитие Прямого Процесса за счёт оттягивания ресурса из источника Прямого Процесса.

Усталость также паразитный процесс, который снижает эффективность текущего процесса.

Производство Продукта нужно повышать. Наверняка, в Природе существует такой механизм, который позволяет развиваться и способствует этому. Однако линейное увеличение мощности производства Продукта рано или поздно приведёт к возникновению брака (ошибкам), который будет тормозить тенденцию к увеличению нормы мощности Производства Продукта. Действие формирует Противодействие.

Повышать расход тока, мощность на Производство Продукта можно до тех пор, пока не начнёт снижаться Эффективность Производства Продукта (ЭПП) и не начнут появляться первые ошибки. Причём, назначение обучения будет состоять в том, чтобы научиться избегать появления ошибок и тем самым увеличить Эффективность.

## РАЗДЕЛ 26

### Ея Величество Эффективность

Оценить и измерить Эффективность работы механизма не так просто, как кажется. Конечно, в экономике существуют «умные» формулы, по которым рассчитываются эффективность, производительность, себестоимость и т. д. Но для робототехники эти формулы мало подходят. Поэтому для каждой конкретной ситуации нужно применять индивидуальный инструмент измерения эффективности.

Эффективность должна показывать, насколько качественно механизм продолжает выполнять свою работу. А поскольку механизмы бывают разные, то и эффективность для каждого из них определяется по-разному.

В 90% случаев понятие «Эффективность Производства Продукта» (ЭПП) используется в качестве инструмента для рассуждений, но встречаются задачи, в которых эффективность нужно количественно оценить. В таких случаях для каждого механизма приходится находить собственное определение этому понятию.

У Эффективности Производства Продукта (ЭПП) есть родственные понятия, такие как Работоспособность, Результативность, Коэффициент Полезного Действия (КПД) и др.

Эффективность показывает, сколько сил и энергии затрачивается на производство единицы продукта.

Долговременное отклонение эффективности в сторону увеличения или в сторону её уменьшения от уровня нормы должно включать механизм по приведению эффективности к среднему уровню (за счёт изменения энергорасхода).

Вопрос: Почему именно Эффективность Производства Продукта (ЭПП) используется в качестве основного контролируемого параметра?

Ответ: Если бы мощность агрегата, механизма была неограниченной, то не надо было бы считать его эффективность и КПД. Ограничение по мощности – вот что является причиной использования ЭПП, которая, в свою очередь, даёт оценку правильности поведения, а механизм по увеличению ЭПП даёт стимул к Развитию (через Обучение).

«Отношение» количества произведённого Продукта к затраченной энергии я буду называть Эффективностью Производства Продукта (ЭПП).

Повышение ЭПП подразумевает, что на производство того же продукта будет затрачиваться меньше сил и энергии, чем до повышения ЭПП.

$$\text{ЭПП} = \frac{1 \text{ ед. продукта}}{\text{Общие Затраты}}$$

Однако эффективность других механизмов может определяться по-другому:

ЭПП = 0 => механизм не работает.

ЭПП = 100% => механизм надёжно работает!

ЭПП = 82% => механизм то работает, то не работает.

(При 82% чаще работает, но иногда глючит.)

$$\text{ЭПП} = \frac{\text{число успешных завершений работы}}{\text{Общее количество включений (за ед. времени)}}$$

Эффективность действия будет определяться Получением Признака, Подтверждающего его Успешное Завершение.

Отсутствие Ошибок за определённое время будет определять 100%-ную эффективность работы. ЭПП = 100% — это когда Ошибок нет. Появление первых Ошибок (непостоянных, время от времени) будет говорить о том, что эффективность снизилась.

Счётчик Правильности:

$$\text{Эффективность} = \frac{\text{Число положительных запусков (ЧПЗ)}}{\text{Число всех запусков (ЧВЗ)}}$$

Число ложных запусков (ЧЛЗ) = ЧВЗ — ЧПЗ.

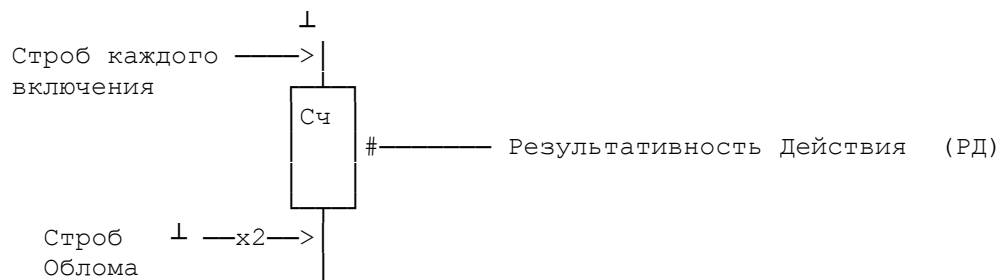


Рис. 26.1.

Счётчик правильных включений. Эффективность включений

Оценивать эффективность можно, измеряя выходную мощность, когда входная будет зафиксирована.

Смысл повышения эффективности команды заключается в том, чтобы её выполнение осуществлялось без перенапряжения сил, то есть легко и непринуждённо.

Снижение энергозатрат на каждое действие (повышение эффективности) — будет являться Основной Задачей Обучения и Тренировок.

Обучение как один из инструментов повышения эффективности, которое является одним из условий Развития.

Существуют механизмы, ЭПП которых может и будет меняться при различных условиях, на разных режимах работы. А это значит, что для разных Типических Ситуаций (ТС) нужно измерять свою ЭПП. А с другой стороны, изменение ЭПП (например, снижение) будет сообщать о том, что Типическая Ситуация изменилась (появилась новая ТС).

За уровнем ЭПП следит собственная СБ. Уровень ЭПП для каждого эффектора может зависеть от Внешних и Внутренних условий. В обязанности СБ входит защита ЭПП от уменьшения, то есть СБ должна следить, чтобы ЭПП не уменьшалась.

Любое снижение эффективности должно быть наказуемо. А что такое наказание? Принудительное прекращение текущего действия. Можно по-другому: если тебя наказали, то это значит, что у тебя понизилась эффективность или нарушилась Работоспособность. Кто более эффективен — тот и прав! Тот сам наказывает других. (Ещё один закон диалектики...)

Эффективность нужно повышать! Возможно, в этом заключается Смысл Развития?

Эффективность должна зависеть (быть может косвенно) от ИВхП. Снижение ЭПП вызывает Неприятные Ощущения (НОЩ). Повышение ЭПП вызывает Приятные Ощущения (ПрОЩ).

Обучение (так же, как и тренировка) должно повышать эффективность работы организма, автоматизма. Повышение эффективности позволяет совершать прежнюю работу быстрее и с меньшими энергетическими затратами.

Высокий уровень ЭПП позволяет подключить дополнительные сервисные службы, новые опции, которые, в свою очередь, также способствуют повышению ЭПП.

Некоторые свойства Эффективности:

1. У каждой эффективности должна быть собственная норма – СреднеВременное Значение (СВЗ).
2. Повышение Уровня Эффективности (УЭФ) выше СВЗ будет формировать удовольствие.
3. Снижение УЭФ ниже СВЗ будет формировать неудовольствие.

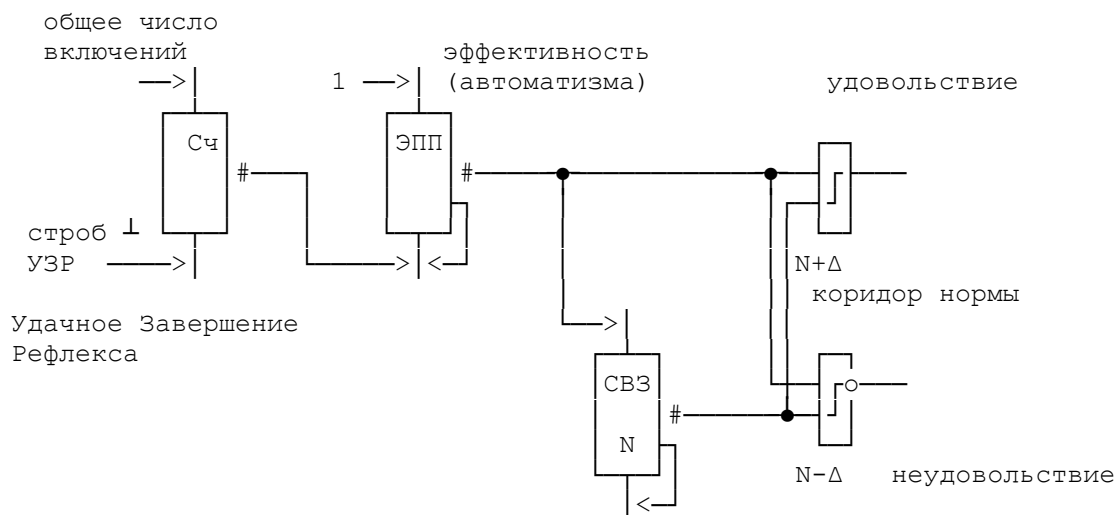


Рис. 26.2.

Эффективность и её СВЗ

4. Должна существовать Потребность в Повышении УЭФ. То есть чем ниже понижается УЭФ, тем выше Потребность. Все Потребности возникают от снижения УЭФ работы какого-либо механизма.

5. Эффективность не может быть меньше нуля.

6. На каждое ВКЛЮчение механизма должно быть Ответное действие (в виде признака), которое будет подтверждать (подкреплять) правильность действия, то есть эффективность в текущих условиях.

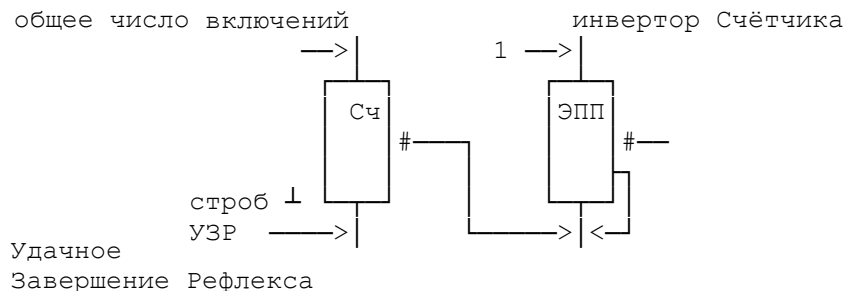


Рис. 26.3.

Удачное Завершение Рефлекса повышает ЭПП

7. Повышение ЭПП приводит к подключению дополнительных сервисных служб, которые будут способствовать повышению ЭПП. Снижение ЭПП отключает сервисные службы, что снижает силы.
8. Детектор ЭПП нужно ставить на каждый механизм.
9. СБ должна следить за тем, чтобы ЭПП не снижалась относительно СВЗ.
10. Система будет развиваться только в том случае, если у неё увеличивается ЭПП.
11. Низкий уровень ЭПП снижает привлекательность и доверие к этому автоматизму. То есть в дальнейшем МПР будет выбирать автоматизм с более высоким уровнем ЭПП.

Измерение эффективности позволяет найти оптимальное значение любого параметра, в том числе и мощности. Оптимальность связана с целесообразностью. Нецелесообразно (нет смысла), например, увеличивать скорость обмена между модемом и сервером, если при этом увеличивается количество ошибок, а значит, и общая скорость перекачки снижается. Целесообразность (здоровый смысл) позволяет увеличивать параметр до тех пор, пока увеличивается эффективность механизма.

Оптимальный — наилучший (то есть без ошибок). Оптимизируемый параметр — значит, выставляемый, устанавливаемый, подстраиваемый по критерию эффективности (безошибочности). Оптимизировать — это значит, что нужно (и можно) изменять, улучшать параметр до тех пор, пока не появились первые ошибки.

Снижение эффективности работы механизма ниже допустимого уровня должно приводить к отключению его от энергоснабжения. Снижение ЭПП приводит к снижению качества работы механизма, от этого он начинает работать хуже, чем до снижения ЭПП.

Снижение качества выполняемой работы может проявляться в увеличении периода времени, которое отводится на выполнение единицы работы. То есть аналогичная работа при усталости будет выполняться дольше, чем после полного отдыха.

Устойчивость также определяет качество работы механизма, а качество нужно повышать. Обучение повышает качество (эффективность)!

Если происходит регистрация смены эффективности (либо в сторону увеличения, либо в сторону уменьшения), то одновременно с этим должны фиксироваться сопутствующие признаки, из которых в дальнейшем будут отдифференцированы истинные признаки, приводящие к изменению эффективности.

Движение робота можно поставить в зависимость от уровня эффективности, с которой ассоциируется текущее действие. То есть движение будет в сторону признака, который имеет большую эффективность. При принятии решения должен участвовать механизм оценки наибольшей эффективности.

Результатом действия Паразитного Процесса является снижение Эффективности Производства Продукта. Паразитный процесс работает как ООС. Боль проявляется как внеплановый расход энергоресурса (подсадка) в ответ на включение Драйвера Терпения, который реагирует на снижение эффективности. Драйвер Терпения работает как стабилизатор, восстанавливающий норму эффективности.

Нарушение эффективной работы эффектора (то есть снижение ЭПП) должно восприниматься животным как боль.

Всё, что снижает эффективность текущего действия (Драйвера), должно восприниматься как паразитный процесс, в том числе если это чувство голода, страха, усталость и т.д. А чтобы восстановить эффективность, нужно освободиться от паразитного процесса!

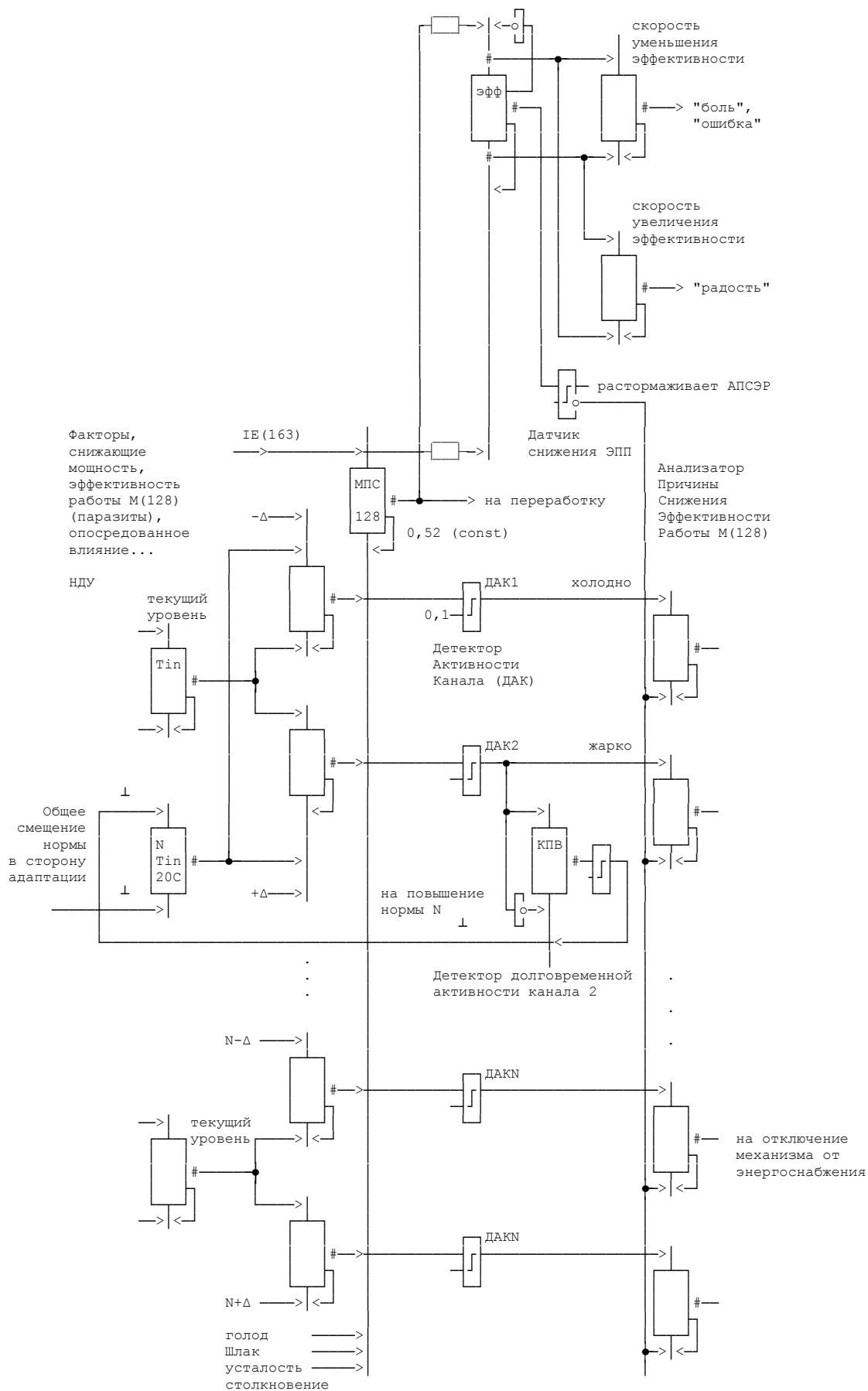


Рис. 26.4.

Схема регистрации снижения эффективности и Анализатор Причины

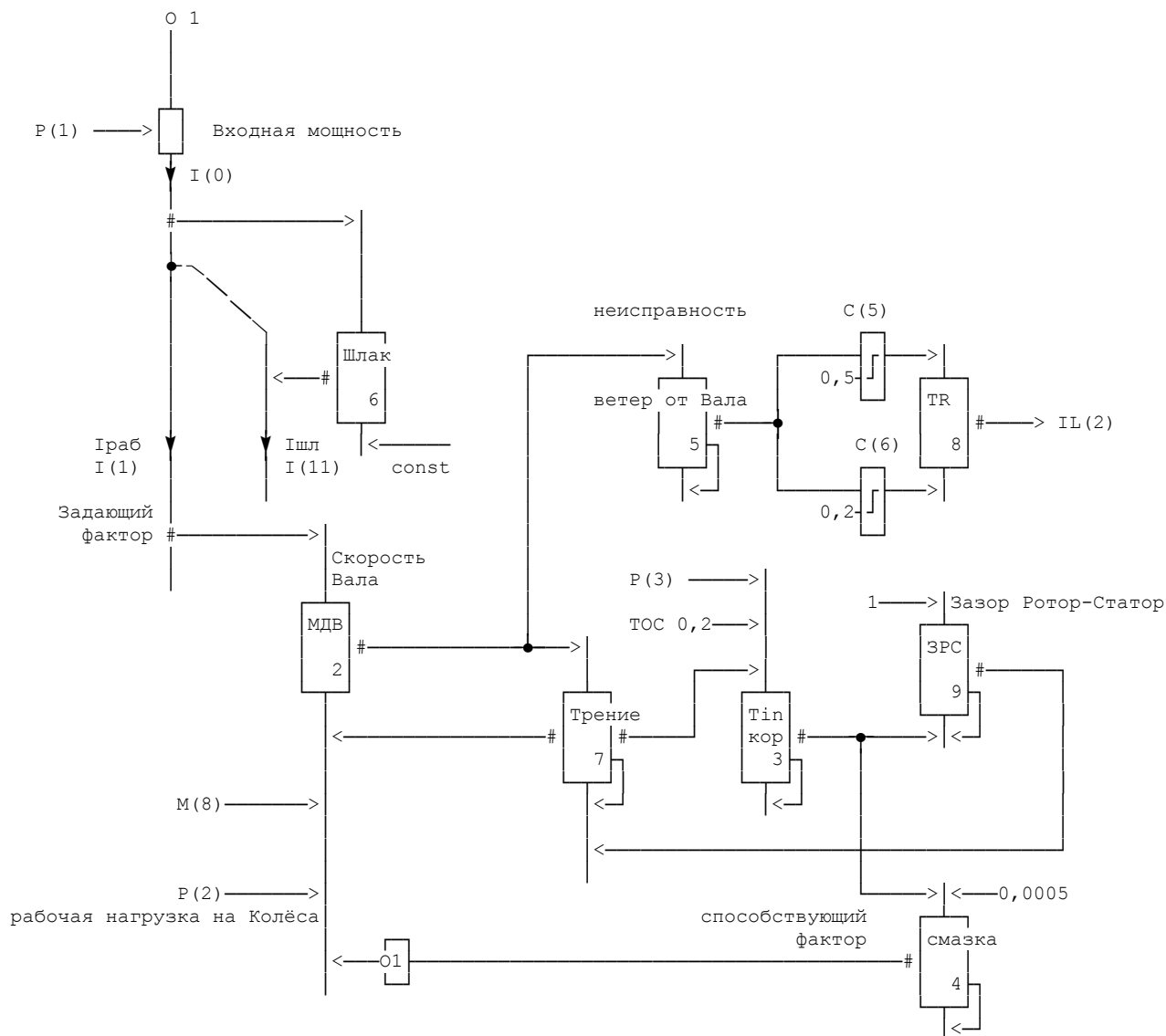


Рис. 26.5.  
Формы влияния на эффективность МДВ

Детектор Снижения ЭПП имеет свою СБ, которая должна предупреждать о возможном снижении ЭПП и применять превентивные рефлексы по уклонению от опасности.

Факторы, снижающие эффективность:

- 1) Собственно увеличение тока нагрузки  $I(1)$  приводит к снижению тонуса и, как следствие, к снижению ЭПП. (Ограничение по мощности.)
- 2) Подключение рабочего агрегата параллельно току нагрузки.
- 3) Паразитный отсос рабочего тока.

Необходимость в изучении механизма Ограничения по мощности состоит в том, что в результате увеличения тока нагрузки уменьшается эффективность работы механизма (ЭПП), что, в свою очередь, приводит к появлению ошибок, которые корректируют нормы.

При резком снижении ЭПП энергоснабжение эффектора должно прекратиться (СБ). А потом выясняется причина снижения ЭПП и запоминаются Предшествующие Признаки.

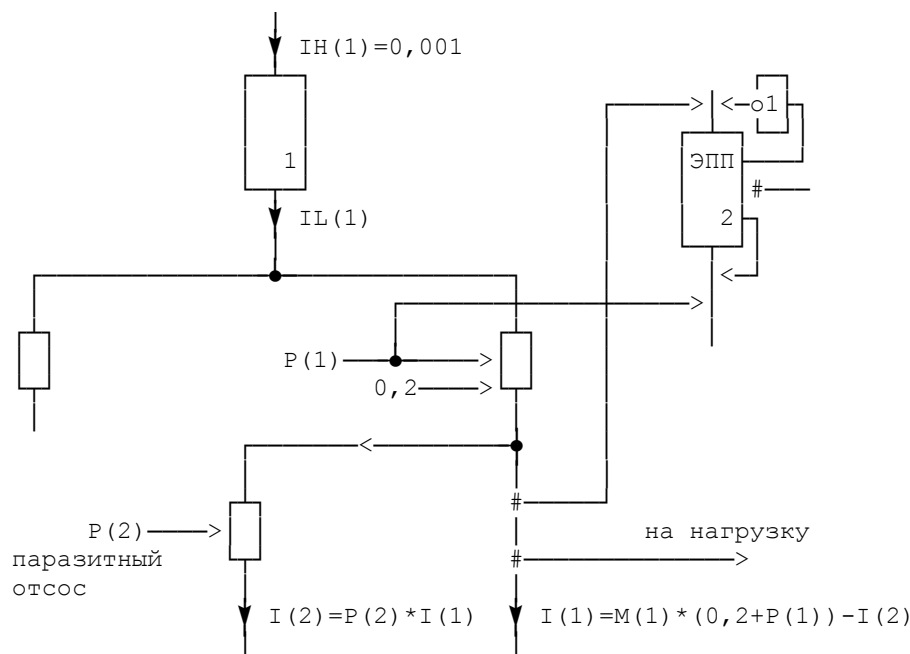


Рис. 26.6.  
Снижение эффективности

Эффективность имеет тенденцию к снижению, и поэтому её нужно регулярно повышать (восстанавливать).

Эффективность, вообще говоря, должна быть постоянной. Снижение эффективности ниже допустимой величины должно быть сигналом о том, что стабилизатор потерял требуемую устойчивость и контроль над ним потерян.

Если продолжать выполнять работу с пониженной ЭПП, то наступит Усталость. Усталость требует прекратить выполнение текущего действия, так как причиняет Неприятные Ощущения. Или, другими словами: в режиме Усталости работа идёт с меньшей эффективностью.

Снижение эффективности является следствием ограничения по мощности. СБ ограждает животное от снижения эффективности работы инструмента путём торможения текущего действия.

Служба Безопасности намеренно ограничивает выходную мощность текущего механизма с той целью, чтобы не снижалась эффективность работы главного механизма. Это намеренное ограничение можно рассматривать как проявление усталости.

СБ должна следить за тем, чтобы ЭПП не снижалась относительно своего СреднеВременного Значения СВЗ (нормы).

Боль можно рассматривать как следствие от снижения эффективности работы или нарушения РСп.

Основная Задача организма — это Производить Продукт с максимальной Эффективностью, но без Ошибок!

Механизм Обучения позволяет повысить Эффективность того механизма, который он обслуживает, например за счёт снижения затрат на вызов Аварийных Бригад.

Последовательное повышение эффективности с последующим подключением новых инструментов ведёт к Развитию. А снижение эффективности приводит к Деградаци.

## РАЗДЕЛ 27

### Механизмы Изменения Поведения. Обучение

Итак, основных критериев, по которым может меняться поведение, всего два:

1. сохранение Работоспособности,
2. изменение Эффективности Производства Продукта.

Не стоит собирать все свойства процессов обучения в одном механизме. Механизмы обучения могут быть разными, а значит, и служить различным службам:

1. Службе Безопасности (СБ).
2. Экономии сил (времени) при повторном движении к источнику пищи.
3. Подгонке, подстройке, тренировке. Метод «Проб и ошибок».
4. УР (подготовка НДУ для срабатывания специфического рефлекса) и другим.

#### Виды Механизмов Изменения Поведения

– Самонастройка. Самонастройка восстанавливает Работоспособность. То есть отсутствие Работоспособности включает Драйвер по Самонастройке.

– Изобретение Нового Правила Поведения (НПП), более эффективного, которое ускоряет процесс достижения цели. То есть до изобретения НПП некоторое правило поведения уже существовало, но оно было менее эффективно.

Причём, единичное обнаружение более эффективного направления (инструмента) не будет обучением. При Обучении НПП должно быть запомнено и использоваться неоднократно. При окончательном обучении предпочтение будет отдаваться выбору НПП (по отношению к старому ПП).

– Для Отрицательной Эмоции ОЭ. Поиск манёвра, помогающего избежать получение ОЭ (см. муха бьётся о стекло).

– Тренировки обеспечивают Подстройку, Подгонку параметров под безошибочную работу тех механизмов, которые уже работают.

– Импринтинг (положительный и отрицательный) — «фотографирует» Признак и привязывает его к конкретному механизму. То есть Отрицательный Импринтинг должен препятствовать снижению эффективности работы механизма, а Положительный Импринтинг будет способствовать увеличению (повышению) эффективности работы механизма.

#### Четыре типа механизма обучения

I. Механизм СамоНастройки, Тренировки (Подгонки). Путём многократных повторений (упражнений, тренировок) достигается результат, при котором действие перестаёт формировать Ошибки. В этом механизме получение ошибки не приводит к прекращению Текущего Действия, а наоборот, формируются новые попытки с коррекцией параметра.

II. Механизм сравнения энергозатрат и выбора предпочтительного инструмента, более эффективного (метод «Проб и Ошибок»). В этом случае выбирается одно из нескольких альтернативных направлений поведения (инструментов), которое может привести к результату (наиболее быстро). Требуется механизм «исследования». Нахождение более эффективного направления. Выбор нового, предпочтительного направления (инструмента) должен произойти случайно, либо по чей-то подсказке. При исследовании.

III. Для Отрицательной Эмоции. Поиск манёвра, помогающего избежать получение ОЗ.

IV. Предварительная Установка «правильных» НДУ, чтобы не совершить ошибку. Ср. УР – тоже тренировка. Суть Обучения состоит не в том, чтобы сформировать корректирующее действие на уже совершившееся снижение Эффективности Производства Продукта ЭПП (отклонение от нормы, как в случае классического стабилизатора температуры), а в том, чтобы, не допуская совершения надвигающегося отклонения, сформировать превентивные реакции по недопущению этого снижения ЭПП.

Механизм Обучения позволяет с помощью изменения (подгонки) некоторого параметра увеличить эффективность работы инструмента, автомата. То есть Обучение повышает Эффективность.

Обучение как обнаружение (случайным образом) новых НДУ (настроек), которые будут способствовать 100% РСп при работе рефлекса в новых условиях ОС, изменившейся Типической Ситуации.

В поведении животного должен быть выбор в направлении принятия решения. Если такого выбора нет, это значит, что всё поведение жёстко определено и никакого обучения быть не может. То есть обучение возможно только в том случае, если есть что выбрать из нескольких возможных инструментов для текущей типической ситуации.

Обучение нужно для того, чтобы избегать, предупреждать формирование доминанты в процессе штатного удовлетворения текущей потребности, так как доминанта будет нарушать штатную последовательность развития автомата.

Обучиться – это значит настроить, подогнать (ушедший) параметр под критерий Работоспособности или найти новый способ (инструмент), с помощью которого достижение старой цели (удовлетворение драйвера) происходило бы быстрее, а значит, эффективнее.

Обучение позволяет получить лучший результат по отношению к предыдущему.

Обучение должно облегчать удовлетворение Драйвера. Это значит, что до Обучения какое-то удовлетворение уже было, но достигалось тяжело, с большими затратами ресурса, чем после обучения. Значит, инструменты (способы) уже есть, но активен только один. Иначе удовлетворения потребности не было бы вообще.

Каждое действие должно иметь свой результат. Если результат соответствует совершенному действию, то считается, что действие правильное при обучении (штатное). И наоборот.

Обучение предполагает «новое знание» об объекте, которое можно получить либо по чей-то подсказке либо путём случайного поиска, исследования!

Одной из целей Обучения является попытка сэкономить энергию для следующих повторных действий. Целью механизма ЭнергоСбережения является снижение нормы энергопотребления. Суть механизма: если ошибок нет, то можно по чуть-чуть снижать норму на потребление энергии.

Кроме того, назначение Обучения состоит в том, чтобы:

- а) избегать нарушения Работоспособности исполнительного механизма в следующий раз в аналогичной Типической Ситуации;
- б) за счёт формирования нового поведения увеличить эффективность исполнительного механизма (путём сокращения времени и средств).

Обучение можно представить как подсказку более простого решения задачи, чем то, которое было до этой подсказки. Пример. Слоны всегда ходили к водопою по длинному маршруту, обходя горы. Но вдруг оказалось, что есть более короткий путь, который экономит энергию и время.

Кроме Поиска пищи и воды должен быть Поиск альтернативных путей доступа к ресурсам (Разведка, Исследование территории и т.д.), иначе обучения не будет.

Задача и цель Обучения состоит в том, чтобы действие (Команда) не претерпевало несанкционированного прерывания от начала своего включения до своего Штатного завершения.

Обучение позволяет:

1. Сохранять (экономить) энергию. (Тренировки.)
2. Реже попадать в сложные ситуации (избегать их).
3. Находить новые решения старых проблем.
4. Быстрее восстанавливать утраченную РСп.

Одно из назначений Обучения состоит в том, чтобы совершать Действительное действие так, чтобы оно совпадало с Планируемым, то есть совершалось без Ошибок.

Обучение связано с процессом восстановления РСп. Там, где всё в порядке (то есть всё работает), обучение не требуется.

Обучение нужно для того, чтобы типическое действие стало выполняться легче, с меньшими затратами (без вмешательства СБ).

Механизм Обучения является сервисным (обслуживающим) и служит для увеличения эффективности в работе Команды. Как, впрочем, и все остальные Сервисные Службы должны способствовать увеличению эффективности той Команды, которую они обслуживают. А работа Сервисных Служб должна способствовать повышению эффективности работы Основного механизма в производстве Полезного Продукта. Но сами Сервисные Службы не могут производить Полезный Продукт.

Механизм Обучения позволяет повысить Эффективность того механизма, который он обслуживает. Например, за счёт снижения затрат на вызов Аварийных Бригад.

Таким образом, должен существовать Набор Готовых Инструментов, назначение которых выполнять Команду (которой они принадлежат), но включаться они будут при разных условиях или с разной эффективностью.

Повышение эффективности позволяет совершать прежнюю работу более быстро и с меньшими энергетическими затратами.

Побуждающей причиной к обучению является снижение уровня эффективности работы механизма вследствие его холостого срабатывания (без получения прибыли).

В основе построения схем механизмов изменения поведения находятся такие понятия, как Типическая Ситуация, Распознавание Образов, Импринтинг и другие. Все эти понятия будут подробно рассмотрены в следующих разделах.

В качестве иллюстрации приведу схему на Отрицательном Импринтинге на различные Типические ситуации:



Смысл Обучения состоит в том, чтобы в следующий раз не попадать в схожую ситуацию, в которой нарушается РСп.

Обучение позволяет включить, активировать неработающие («замороженные») механизмы, тем самым увеличивая штат РаботoSпособных узлов. Чем больше узлов перейдёт из «замороженного» состояния в РаботoSпособное, — тем лучше. Тенденция к Развитию!

Любое низшее животное (такое, как насекомое) живёт по своим конкретным стереотипам поведения, которые заложены в его нервной системе! Всё обучение у насекомых происходит на уровне подгонки параметров в уже готовых механизмах! Насекомое — это робот и думать оно не может.

Обучение у насекомых (и других низших) состоит в том, чтобы определять значимый признак ТС и на него уже формировать конкретную реакцию. Другими словами: все реакции и рефлексy уже готовы и распределены; нужно только определить, выбрать значимый признак, на который они (рефлексy) будут срабатывать.

Обучение можно рассматривать как форму корректировки параметра, его подгонки под значения, при которых механизм становится работоспособным.

**«Обучение»: подгонка, притирка**

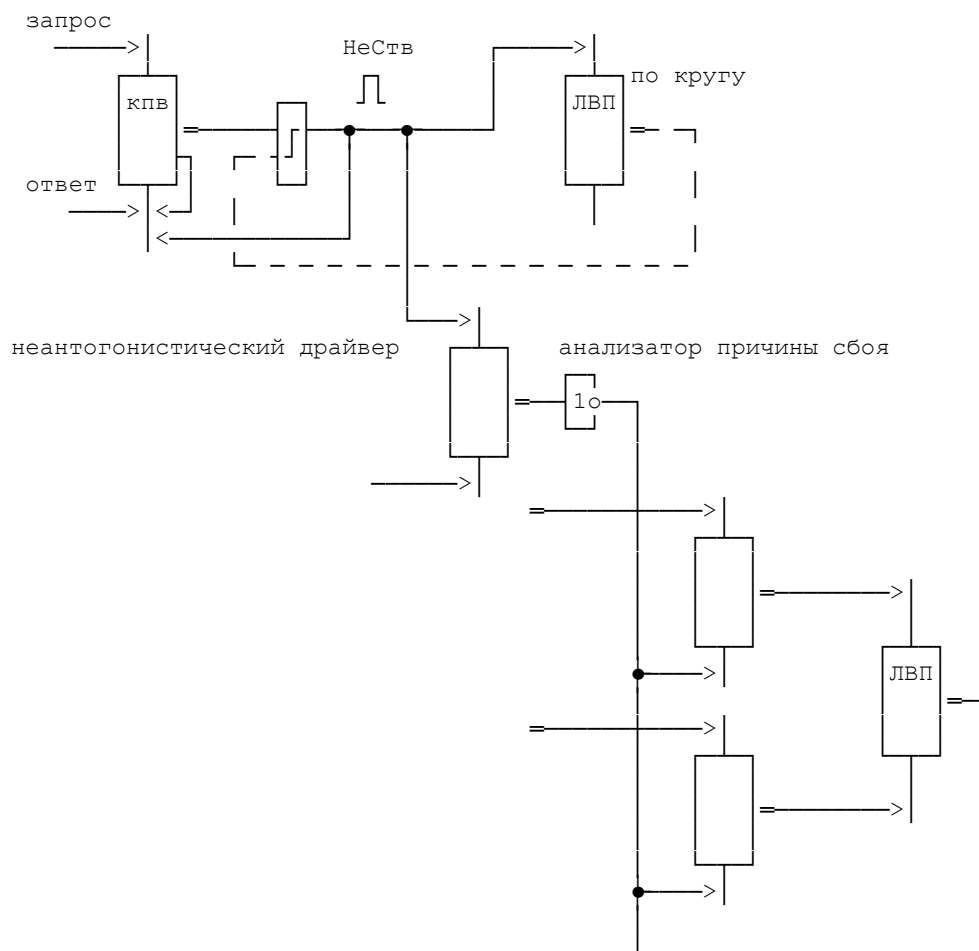


Рис. 27.2.

Схема подгонки параметра

Необученное, неподготовленное действие приводит к Ошибке.

Обучение, тренировка приводят к БезОшибочному действию, то есть когда все НДУ выставлены правильно.

Обучение является инструментом (средством) для достижения Оптимального (без-ошибочного) результата.

Чем дальше значение параметра от оптимального, тем больше будет совершаться ошибок. И наоборот, если ошибки не регистрируются, то параметры находятся в оптимальном значении (и обучение закончено).

При обучении (научении) происходит выбор между уже готовыми эффекторными реакциями, которые входят в «набор инструментов» потребности. Таким образом, остается только выбрать тот инструмент, который подходит в данных условиях. Это достигается методом перебора всех инструментов и фиксацией того, который произвел удовлетворение потребности (наилучшим образом).

Обучение основано на принципе многократного повторения реакций в схожих условиях, на повторении попытки, действия, рефлекса, автоматизма, ситуации и т. д. Как говорится: один раз — это случайность, второй раз — закономерность, третий — система. Повторение — мать Обучения.

В отличие от СамоНастройки в Механизме Выбора Инструмента Положительный Результат появляется при Выборе любого инструмента (или почти любого), но только за различное время (и деньги). При Тренировке (СамоНастройке) должно наблюдаться улучшение контролируемого параметра (снижаться энергозатраты, восстанавливаться РаботоСпособность, увеличиваться эффективность).

Обучение без подсказки — это СамоНастройка, Тренировка.

Обучение и Тренировка сокращают потери рабочего времени в механизме достижения Цели.

Обучение связано с регистрацией Признака, Предшествующего Аварии, поэтому оно, как Механизм Изменения Поведения, должно входить в функции Службы Безопасности СБ.

Изменение поведения может происходить у Тачки в автоматическом режиме. Такое обучение происходит на базе перебора готовых комбинаций (рефлексов) с фиксацией одного из них при помощи строба, который формируется после успешного (или неуспешного) выполнения действия.

В механизме СБ обучение позволяет совершить превентивное отключение, чтобы не снижать Уровень Эффективности (не нарушать РСп), а значит, не снижать собственное энергофинансирование. То есть чем ниже Уровень Эффективности механизма, тем хуже его снабжают энергией!

Логика обучения следующая: если ты не будешь обучаться, то тебя отключат от энергоснабжения или нарушат твою работоспособность!

Смысл Обучения состоит в том, чтобы обнаружить Признак, который Предшествует нештатному завершению текущей Команды, запомнить этот Признак и в последующем формировать на него Превентивную Реакцию, чтобы текущее действие (команда) было завершено Штатно. Таким образом, причиной к Обучению будет являться Нештатное завершение текущей Команды (Облом, Аборт) по причине утраты некоторых НДУ.

Обучение входит в состав СБ, которая следит за тем, чтобы не нарушались Необходимые и Достаточные Условия исполняемой Команды, для того чтобы частота вызова Аварийных Бригад уменьшалась.

Одно из назначений Обучения в том, чтобы избегать Неприятных Ощущений (НОщ), которые испытывает животное в некоторой Типической Ситуации. То есть Обучение позволяет Предвидеть последствия при совершении действия и применить/подготовить Превентивный механизм, который позволит избежать НОщ.

Чтобы получить удовольствие, нужно удовлетворить Драйвер. Чем чаще получаешь удовольствие, тем лучше. Если у тебя есть Потребность, то ты уже можешь получить удовольствие. Другими словами: чтобы потенциально получить удовольствие, нужно иметь потребность. Смысл жизни заключается в получении удовольствий, и как можно чаще. В увеличении Радости!

Должна быть копилка удовольствий, в которой импульсы от удовольствий превращаются в уровень Радости.

Животное старается получить Удовольствие. Обучение ускоряет достижение Удовольствия. Обучение — это один из инструментов повышения эффективности, которое является одним из условий Развития.

У каждого животного существует механизм, заставляющий его развиваться и от этого получать удовольствие. Деградация (то есть процесс снижения числа Работоспособных узлов) должна доставлять животному неудовольствие (НОщ).

Без Обучения нет Развития. Обучение — это основа и путь к Развитию.

## РАЗДЕЛ 28

### Тренировка, Притирка, СамоНастройка, Подгонка

По смыслу термины Тренировка, Притирка, СамоНастройка, Подгонка параметра являются одинаковыми, но всё же небольшие отличия существуют.

Тренировкой можно назвать механизм квазиобучения, при котором на основе повторения попыток с помощью подгонки регулируемого параметра достигается РаботoSпособность используемого механизма.

Тренировка основана на повторении попытки (действия, рефлекса). Тренировка связана с корректировкой (подгонкой, подстройкой, настройкой) рабочих параметров механизма под критерий его РаботoSпособности, БезОшибочности.

Правильно настроенный параметр должен каждый раз подтверждаться стробом критерия РСп. Если Строб Подтверждения РСп не поступает, — это значит, что параметр «сбился» и его снова нужно настраивать.

Обучение позволяет Предвидеть предстоящие осложнения и подготовиться к ним (УР). Тренировка изменяет настройки у рефлекса, тем самым увеличивая его эффективность (ПЗУ). Кроме этого, тренировки (самонастройка) могут изменять (увеличивать) СреднеВременное Значение СВЗ (нормы), относительно которого начинают формироваться НОЩ, а значит, расширяется коридор доступных действий.

Господь Бог уже создал механизмы для животного, предвидя, что оно может попасть в Сложную Опасную Ситуацию (СОС). Для любой СОС даётся несколько попыток. Первые попытки будут неудачными (по определению), но в процессе тренировки необходимые движения станут точными и в конце концов последняя попытка будет успешной. Особенность поведения в СОС состоит в том, что в данном случае животное не может испытывать НОЩ, которые связаны с удовлетворением Физиологических Потребностей, а значит, СОС не будут менять текущий Драйвер.

Если у таракана ампутировать две передние ноги, то он обучается чистить антенну другой ногой, причём сохраняя равновесие.<sup>1</sup>  
Драйвер чистки антенн — многократно повторяющийся. Это и есть — Тренировка.

Назначение Тренировки — повышение эффективности работы рефлекса. Тренировка как исправление допущенных ошибок за счёт многократного повторения рефлекса (методом «Проб и ошибок»), точнее методом «Ошибок и их Исправления» (Работа над Ошибками).

#### Описание Блок-Схемы «Тренировка» (Рис. 28.2.)

1. Нормированный — единичный сигнал, запускающий рефлекс, приходит на Буфер Автоматизма БА, который ВКЛючает энергоцепь, ток которой управляет силой тока рефлекса.

2. На характеристики тока в энергоцепи управления рефлексом оказывают влияние факторы Внешней Среды, Входные Потoki (температура, давление, освещённость, влажность и т. д.). То есть изменение Интенсивности Входных Потокoв (ИВхП) приводит к изменению тока управления, а значит, к изменению силы рефлекса.

<sup>1</sup> Физиология насекомых. Тыщенко В. П., «Биология», М., 1986, стр. 159.

3. Работоспособность рефлекса (Успешность) будет соблюдаться, если сила его звука будет находиться в допустимом коридоре. За этим наблюдает Детектор НеРаботоспособности.

4. В случае если Детектор НеРСп зафиксировал выход контролируемого параметра (силы звука) из допустимого коридора, то через некоторое время он включает компаратор, который переключает ПЗУ на Стабилизатор.

5. Стабилизатор, изменяя проводимость энергоцепи рефлекса (добавляя или отнимая ток), изменяет ток рефлекса до тех пор, пока он не войдет в коридор РСп и Детектор НеРСп не отключится. Таким образом, на изменение Входного Потока будет изменяться параметр рефлекса (проводимость энергоцепи) с целью сохранения (восстановления) РСп рефлекса.

6. На каждое нарушение РСп Детектор НеРСп формирует строб Ошибки, который участвует в записи скорректированного значения стабилизатором в ПЗУ. В итоге в каждой Ячейке Памяти ПЗУ будет находиться правильное значение проводимости для безошибочной работы рефлекса для конкретной Типической Ситуации.

7. Дешифратор Опасной Типической Ситуации выбирает (из множества аналоговых значений) то, которое соответствует той ТС, при которой рефлекс стал неработоспособным.

Тренировка позволяет сократить время (и энергию), которое уходило на стабилизацию НДУ. Действие с ПЗУ выполняется быстрее, а значит, усталость наступает позже и не успевает затормозить рефлекс.

Подгонка (Притирка) — параметра как форма Тренировки.

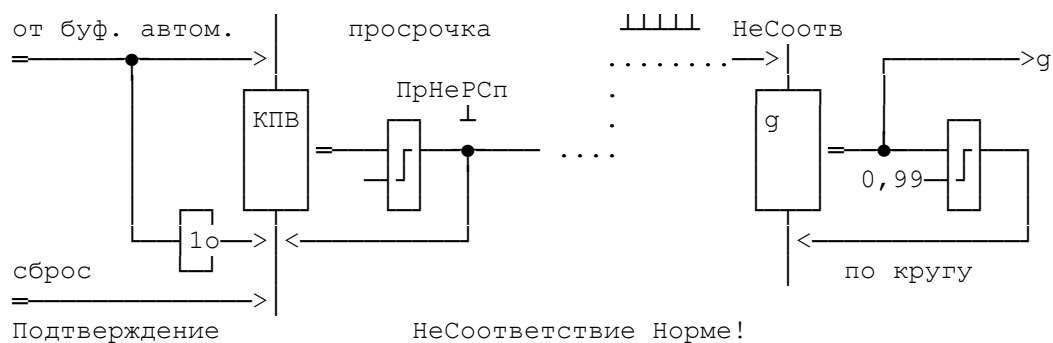


Рис. 28.1.

Подгонка чувствительности, коэффициента влияния под критерий РСп

Если возникло НеСоответствие, значит, должно произойти изменение (переустановка) параметра. Изменение (подгонка) параметра будет происходить (по кругу, через повторные попытки) до тех пор, пока не прекратятся сигналы НеСоответствия, Ошибки.

Для Притирки не требуется строба НеШЗА (ПСД) (как CS). Например, Подгонка Работоспособности Печки (при уменьшении  $T_{in}$  ниже НУ или снижение скорости ДВ ниже  $SP_{min}$  при попадании Точки на песок) должна изменять проводимость соски (МДВ). В этих случаях НУ контролируемого параметра будет определяться конкретным Режимом Работы (или Автоматизмом).

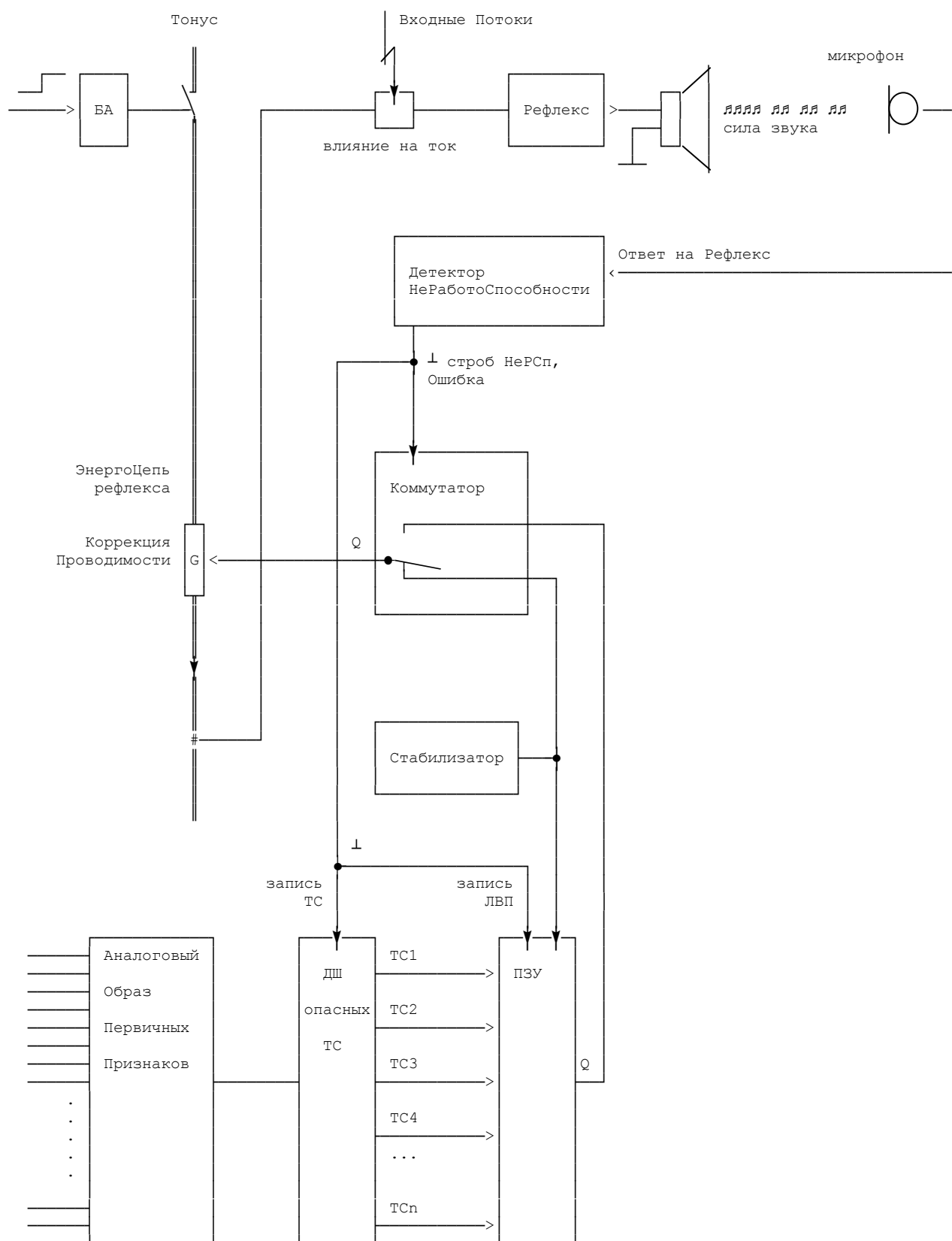


Рис. 28.2.  
Блок-Схема «Тренировка»

Адаптацию можно назвать подстройкой параметра под критерий Работоспособности, в результате которой (подстройки) разница между критерием (нормой) и ОДЗ параметра становится минимальной. Вследствие этой подстройки снижается расход энергии на работу Оперативных Служб.

Тренировка позволяет настроить, подогнать (ушедший) параметр под критерий Работоспособности. Обучение позволяет найти новый способ (инструмент), с помощью которого достижение старой цели (удовлетворение драйвера) стало бы быстрее и лучше. Иначе бы драйвер не удовлетворялся бы вообще.

Самонастройка — механизм обучения, при котором изменяется контролируемый параметр до тех пор, пока не прекратится регистрация Ошибок.

## О настройке

1. Когда механизм создан, то он (почему-то всегда) нуждается в настройке параметров.
2. Суть настройки (подгонки, притирки) заключается в изменении некоторых параметров таким образом, чтобы механизм (рефлекс) стал Работоспособным, Безошибочным.
3. Таким образом, регулировщик, изменяя некоторый параметр, контролирует наличие Работоспособности узла в целом, и когда РСп появится, снимает активность по изменению параметра.
4. Фишка в том, чтобы процесс регулировки (настройки) сделать автоматическим!

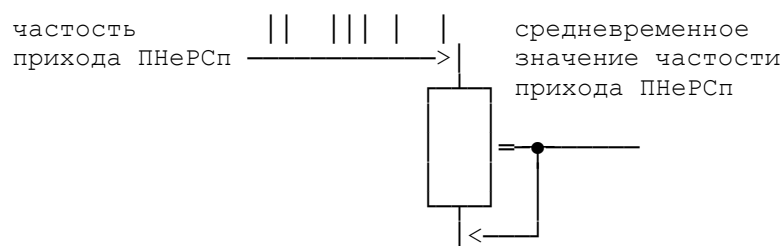


Рис. 28.3.

5. При активации ненастроенного узла Детектор НеРСп принимает ПНеРСп узла, наличие которого имеет право активировать линейку инструментов через ФП.

## Описание работы механизма

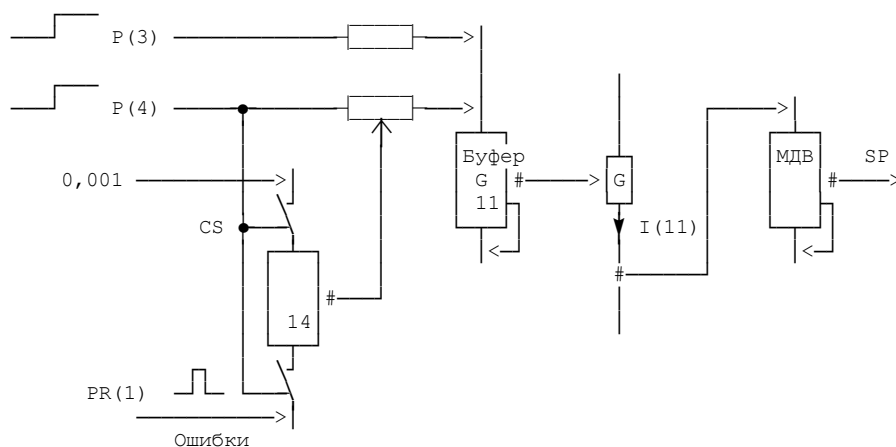


Рис. 28.4.

Механизм самонастройки/подгонки параметра под Безошибочную Работу.  
Простой до безобразия. То что надо!

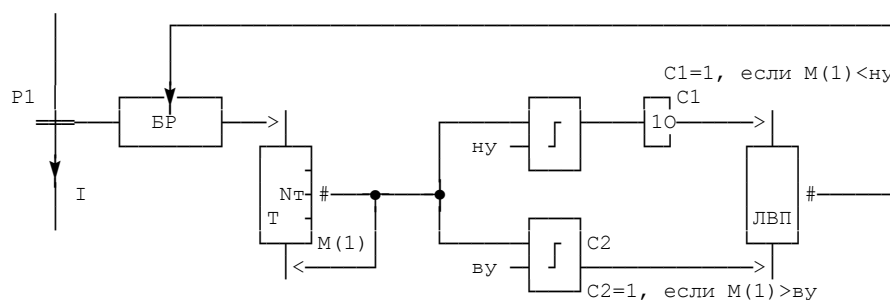
1. Единичный сигнал P(4) активирует канал и одновременно открывает (CS) M(14), который хранит значение проводимости G для тока МДВ.
2. Если значение M(14), G слишком большое, то скорость SP тоже будет большой, а значит, Тачка станет проскакивать за границу экрана, что будет считаться ошибкой PR(1) = 1.
3. Эти ошибки будут приходить на нижнее плечо M(14) и снижать его уровень, что приведёт к снижению скорости.
4. Снижение скорости SP приведёт к тому, что Тачка начнёт успевать отворачивать от границы экрана – раньше, чем её туда занесёт. Таким образом, количество ошибок сократится вследствие снижения скорости SP. Эта устоявшаяся скорость и будет той СреднеВременной Безошибочной скоростью, которая зафиксируется в M(14).
5. Если скорость занижена, то Ошибки не будут поступать на M(14), в результате чего верхнее плечо M(14) будет понемногу увеличивать уровень G, а значит, и скорость SP, до тех пор, пока не появятся первые Ошибки, которые скорректируют SP до её СВЗ.
6. Когда входной сигнал P(4) уходит, то его отсутствие закрывает и «замораживает» M(14), что сохраняет СреднеВременное Значение (СВЗ) проводимости до следующего раза.

При Тренировке (СамоНастройке) должно наблюдаться улучшение контролируемого параметра, снижаться энергозатраты, восстанавливаться Работоспособность, увеличиваться эффективность.

Если РСп рефлекса перестаёт подтверждаться, это значит, что он перестаёт работать (НеРСп). СамоНастройка связана с подтверждением Работоспособности механизма. Должна быть Служба Проверки (Подтверждения) Прохождения Команды. В качестве примера можно рассмотреть схему, приведённую на Рис. 15.4.

На Рис. 28.5. энергия расходуется только во время передвижения ползунка Бленды Регулируемой (БР).

Вариант на компараторах:



Аналоговый вариант:

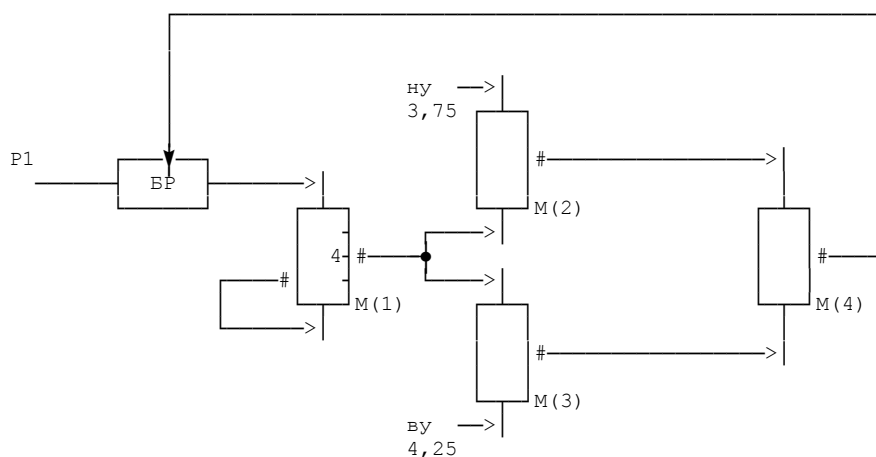


Рис. 28.5

Автоматическая Подгонка значения Бленды Регулируемой (БР)  
к соответствию  $P1 = Nт(БР)$

В новой, неизвестной обстановке поведение человека или животного всегда неуклюжее, неловкое. Птенцы не обучаются полету, они тренируются управлять своими крыльями. Первые их движения несоразмерны необходимости. И хотя рефлекс приземления наверняка предусмотрен, чёткость движений приобретается только с опытом и многочисленными тренировками. При Тренировке (СамоНастройке) должно наблюдаться улучшение контролируемого параметра, снижаться энергозатраты, восстанавливаться Работоспособность, увеличиваться эффективность.

Обучение без подсказки — это и есть СамоНастройка, Тренировка. Путём многократных повторений (упражнений, тренировок) достигается результат, при котором действие перестаёт формировать Ошибки. В этом механизме получение ошибки не приводит к прекращению Текущего Действия, а наоборот, формируются новые попытки с коррекцией параметра. (Рис. 28.6., 28.7)

После тренировки установка настроек (НДУ) с каждым разом достигается быстрее и с меньшими затратами, чем прежде, с большей эффективностью и меньшим количеством ошибок.

Поводом для включения механизма настройки (то есть целесообразности подгонки) может служить появление первых ошибок.

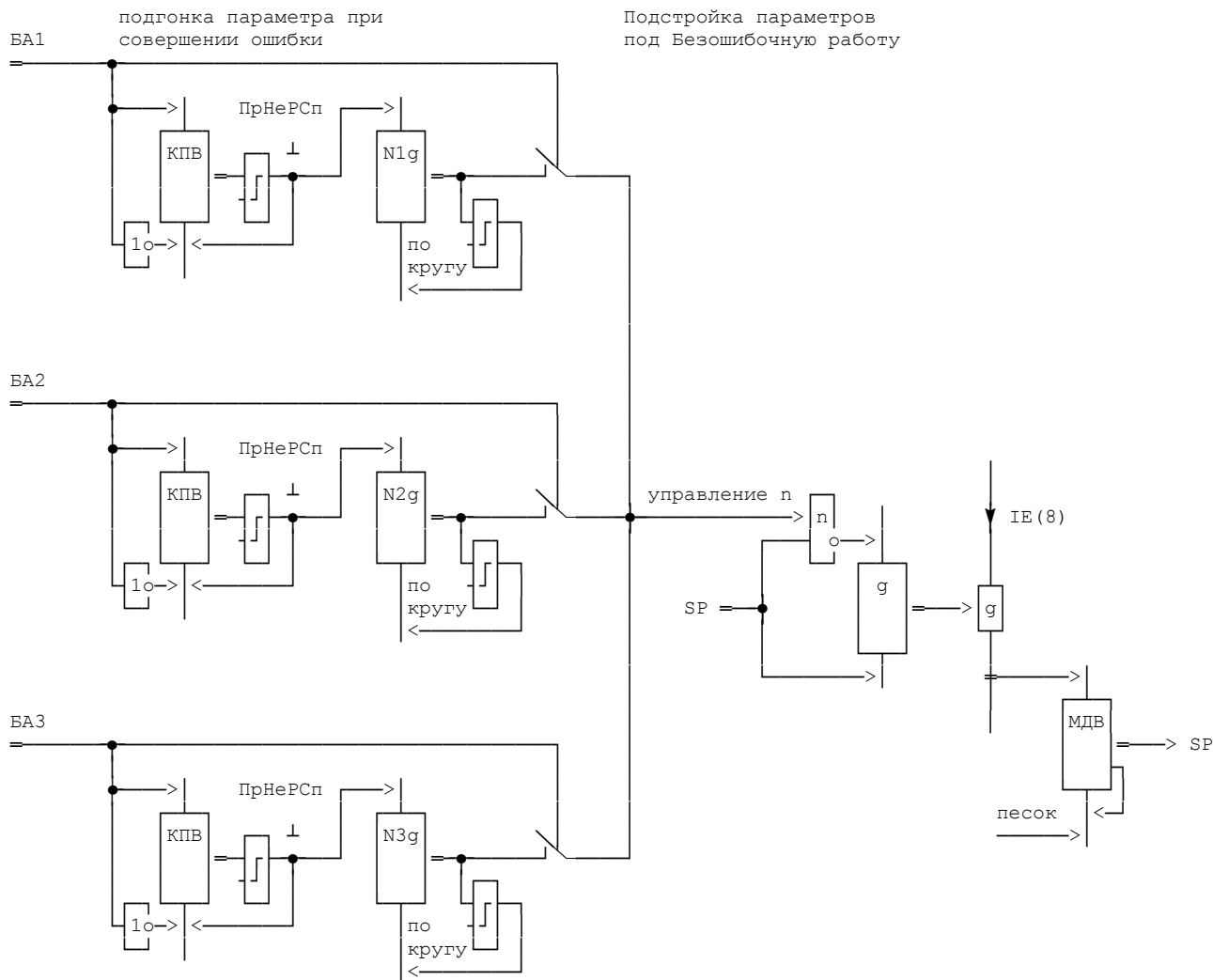


Рис. 28.6.  
Смена норм от разных Автоматизмов

Смысл получения Неудовольствия должен состоять в том, чтобы изменить структуру управления или настройками инструмента таким образом, чтобы повторное применение этого инструмента в Типической Ситуации уже не приводило к получению Неудовольствия (ошибок).

Если действие правильно выполняется с первой попытки, то оно должно получать (перманентно) закрепляющий строб, который будет подтверждать правильность установок и настроек (то есть отсутствие ошибок и настройки не будут изменяться).

Выставление настраивающих коэффициентов похоже на процесс стабилизации. Однако в механизме стабилизации весь процесс активен.

Изменение настройки (ЛВП) происходит на отклонение от нормы. При настройке чувствительности изменение коэффициентов происходит ещё в нерабочем механизме, тем самым подготавливая чувствительность к входному сигналу таким образом, чтобы выходной соответствовал стандарту (не больше и не меньше прогнозируемой величины).

Параметр (g) может стоять где угодно.  
Неподтверждение – изменяет параметр.

Подгонка g:

- 1) Чувствительность,
- 2) Коэффициент влияния,
- 3) Перебор каналов.

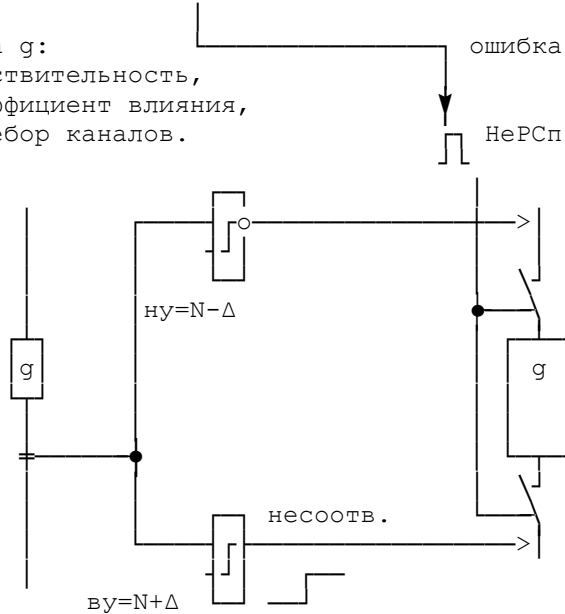


Рис. 28.7.

Запись параметра в память

То есть Детектор (Анализатор Признаков) должен регистрировать изменение Признаков, Типические Ситуации и выставлять нужный коэффициент (настройку) в соответствии с новым признаком. Новый коэффициент обеспечивает безошибочную работу механизма в изменившихся условиях. Через ПЗУ. Новые коэффициенты предназначены для других механизмов, которые могут включиться (а могут и не включиться!), однако РСп этих механизмов должна быть соблюдена за счёт включения новых коэффициентов. Правильная настройка должна предупреждать, не допускать появления Ошибок.

Настройки нужно устанавливать перед началом планируемого действия, чтобы в момент начала действия всё уже было подготовлено, а значит, в новых условиях нужная настройка не приведёт к ошибкам.

Тренировки обеспечивают Подстройку, Подгонку параметров под безошибочную работу тех механизмов, которые уже работают.

Характерные особенности СамоНастройки – Тренировки:

1. Изменение (корректировка) внутренних настроек в двигательном акте.
2. Нет зависимости (прямой) от признаков, условий, факторов и т. д. Внешней Среды.
3. Требуется «воля» к достижению поставленной цели. Вероятно, отдельный механизм.
4. Требуется повторные попытки. Правильно настроиться, подготовиться к действию – означает снабдить эффектор необходимым энергоресурсом (см. УР), которого хватит для успешного завершения планируемого действия.

Критерии окончания настройки (тренировки) – это:

- Неполучение строга Ошибки или
- Начало Работоспособности механизма, которая должна подтверждаться.
- Получение (достижение) Цели с первой попытки (то есть с максимальной эффективностью).

Вывод: Механизм Изменения Поведения позволяет с помощью изменения (подгонки) некоторого параметра увеличить эффективность работы инструмента, рефлекса, автомата. То есть Обучение повышает Эффективность!

## РАЗДЕЛ 29

Служба Безопасности (СБ)

Любой механизм в нашем мире рано или поздно ломается. Поломка работающего механизма может произойти только по причине нарушения Необходимых и Достаточных Условий НДУ, которые были в Коридоре Допустимых Значений и обеспечивали его РаботоСпособность.

Когда механизм потеряет свою РаботоСпособность, его придется ремонтировать, а на время ремонта заменить на работающий. И на ремонт и на дублирующий механизм нужны деньги (которых всегда не хватает). Поэтому поломку лучше предупредить и не доводить до ремонта (а бывают случаи, когда механизмы ремонту и замене вообще не подлежат, например мозг).

Большинство живых организмов обладает способностью обучаться. Одна из форм обучения входит в состав Службы Безопасности (СБ), которая должна предвидеть и предотвращать возникновение Нештатной Ситуации (НШС). В обязанности СБ входит контроль (отслеживание, мониторинг) за Окружающей Средой (ОС), с целью обнаружения подозрительных признаков и формирования на них рефлексов безопасности, которые входят в состав СБ.

Служба Безопасности должна предвидеть и предотвращать возникновение НШС.

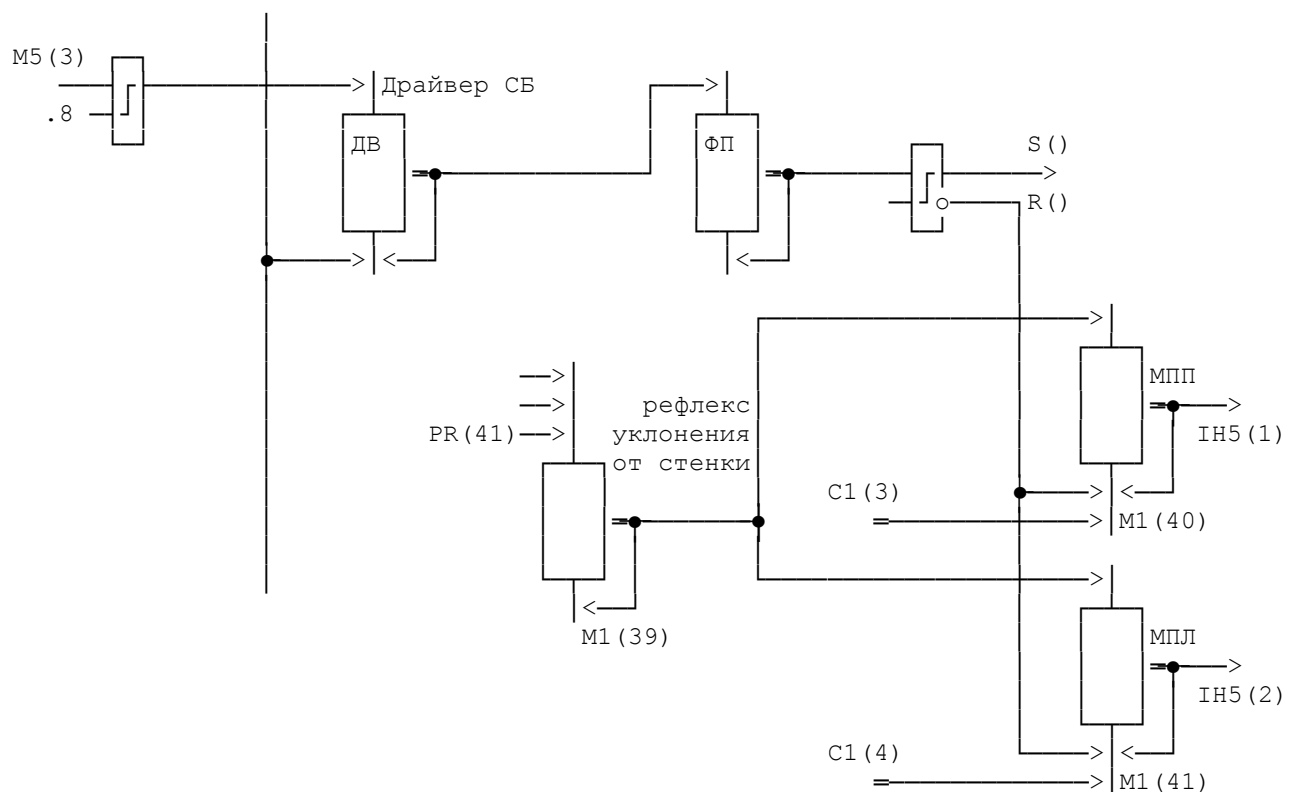


Рис. 29.1.  
Фрагмент схемы Службы Безопасности

Текущий драйвер (ТД) должен стараться доработать до конца и не допускать ситуацию, приводящую к облому, то есть нарушению РСп. Для этого у него (ТД) должна быть своя Служба Безопасности.

У каждого Драйвера должен быть свой собственный Набор Подчиненных Драйверов (НПД), автоматизмов, рефлексов, Служба Безопасности, Детектор НеРаботоспособности, Механизм по Обучению и т. д. Причём, у каждого Драйвера НПД будет типичен и мало чем отличаться от других.

Функции Службы Безопасности:

1. Предотвращать (не допускать) возникновения НеШтатной Ситуации (например, удар о стенку).
2. Способность к обучению восприятия Признаков, предшествующих возникновению НеШС.

В каждом Драйвере существует своя СБ. Она предназначена для того, чтобы текущий Драйвер корректно доработал до своего удовлетворения. Иными словами, СБ должна следить (предвидеть) за тем, чтобы Доминантный Драйвер не произвёл Принудительную Смену текущего Драйвера (ПСД), а также принять меры по уклонению от встречи с возможной опасностью.

СБ ловит (через ОИ) Признак, Предшествующий Аварии, запоминает его и формирует на него Превентивное действие по уклонению от опасности.

СБ ловит Признак, Предшествующий подсадке, и сопоставляет его с готовым рефлексом (Отрицательный Импринтинг ОИ). ОИ входит в состав СБ.

В функции СБ входит анализ (классификация) текущего действия (движение вперёд, поворот направо, движение вперёд с поворотом налево и т. д.). В соответствии с типом текущего действия (состояния организма) будет активироваться область, управляющая рефлексам, которые будут корректировать текущее действие с целью не допустить возникновения НШС.

СБ может иметь собственные драйверы, которые могут доминировать над другими. Драйвер Тревоги СБ срабатывает и захватывает (через ФП) Рецепторно-Эффекторное Поле (РЭП) по управлению текущим действием.

#### **Схема Службы Безопасности (СБ)**

1. СБ будет находиться в «спящем» режиме (низкого энергопотребления БГ-2) до тех пор, пока она не зарегистрирует строб НеРСп механизма.

2. После обнаружения НеРСп механизма СБ полностью подключит все свои «спящие» службы (БГ-1), чтобы отслеживать Признаки, Предшествующие Аварии. На это подключение требуется дополнительный расход энергии. Вопрос: Что мешает дивизиону ПВО находиться постоянно в БГ-1? Ответ: Повышенная нагрузка (по сравнению с БГ-2) ускоряет усталость, которая приводит к НеРаботоспособности.

Вывод: Чем выше нагрузка, тем чаще усталость наступает, тем чаще возникают стробы НеРСп. Нужно контролировать частоту наступления усталости, а значит, и нарушения РСп.

Подключение СБ напрягает обслуживаемый механизм (Функция Внимания, Функция Осторожности входят в состав СБ).

3. После того как СБ обнаружила Признак, Предшествующий Аварии, и сформировала на него Превентивное действие, частота прихода НеРСп снижается, а время безаварийной работы повышается, что приводит к отключению СБ

(переводу её в БГ-2) и, следовательно, к снижению нагрузки на механизм, что вызывает чувство облегчения, определяющее законченность эпизода обучения. Конфета, которая даётся собаке при дрессировке, является таким же сигналом об окончании эпизода обучения. То есть конфета снимает напряжение внимания и сосредоточенности, а не является поощрением.

Снижение энергозатрат на каждое действие (повышение эффективности) будет являться Основной Задачей Обучения и Тренировок.

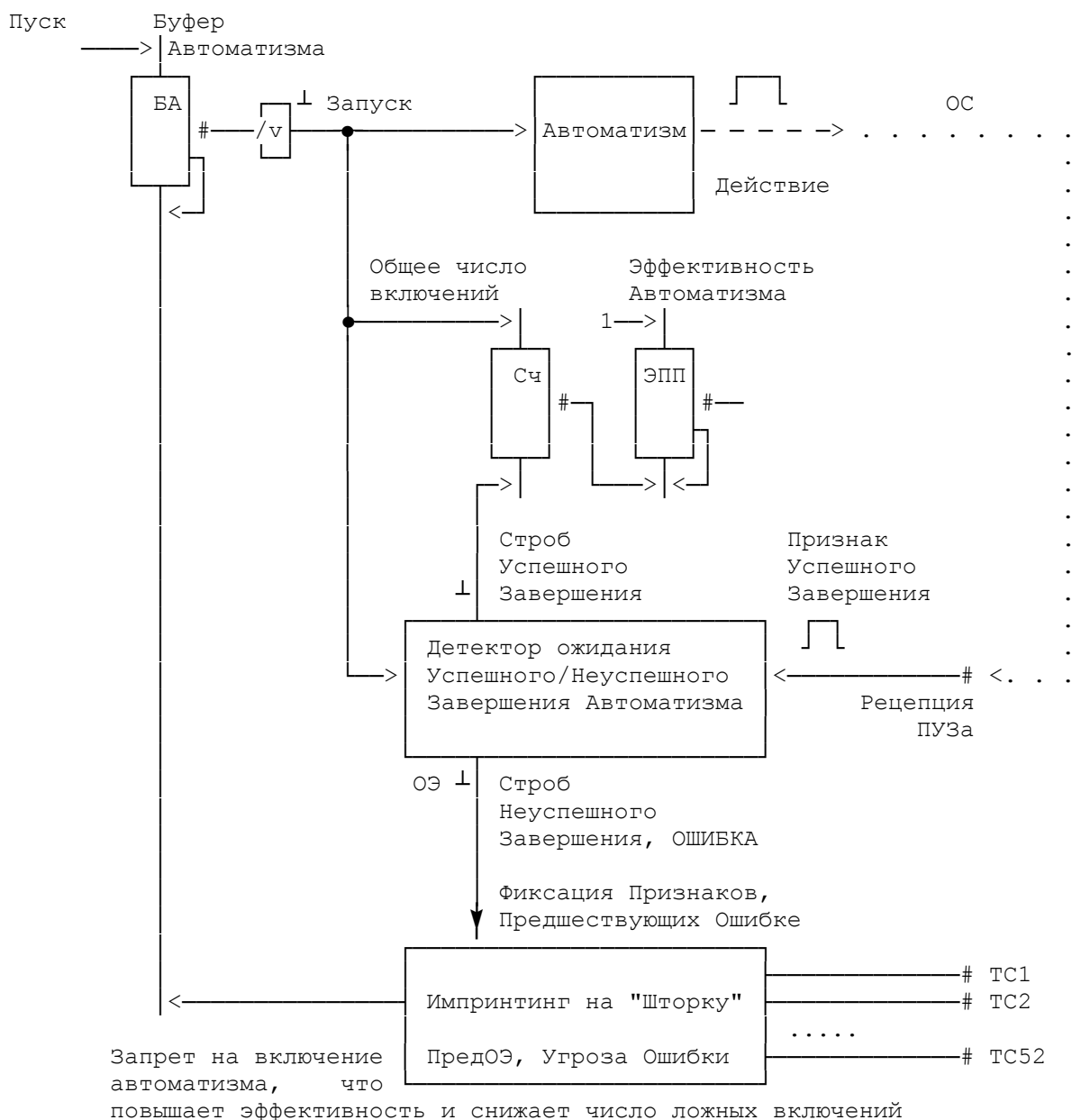


Рис. 29.2.

Блок-схема Службы Безопасности Автоматизма, охраняющая его от появления повторной Отрицательной Эмоции ОЭ (облома)

Особенности:

1. Должно быть совершено короткое Действие (выстрел, удар, бросок и т.д.), которое воздействует на Окружающую Среду (ОС).
2. Совершённое Действие должно проверяться на успешность. Подтверждение истинности. Ожидание положительного результата.
3. До обучения Автоматизм ВКЛючается всегда.
4. Пуск Автоматизма должен идти через Буфер, который может быть заторможен «Шторкой».
5. «Шторка опущена» в случае, если Внешние Условия неблагоприятны для совершения Действия.
6. Эффективность не привязывается к конкретной Типической Ситуации.
7. Определение: Ложное (холостое) включение – это Действие, которое не формирует полезного результата.

Ошибка как несбывшееся ожидание Признака Успешного Завершения Драйвера, то есть этот признак просто не пришёл!

Уровень Эффективности нельзя снижать! За этим следит СБ.

#### **Схема Службы Безопасности при Движении Вперёд (ДВ)**

1. Пусть автомобиль имеет Двигатель с эффективностью КПД = 50%, которая принимается за норму.
2. Если автомобиль заезжает в область, где содержание кислорода в атмосфере низкое (снижен ВхП кислорода), то КПД Двигателя Внутреннего Сгорания ДВС снижается (КПД = 40%).
3. На снижение КПД реагирует СБ, формируя строб, фиксирующий Признаки, Предшествующие снижению КПД. Точнее, увеличивается проводимость того рецепторного канала, который был активен перед снижением КПД.
4. Рецепторный канал соединён с Механизмом Превентивного Действия МПрД, который принадлежит охраняемому автоматизму ДВ и формирует реакцию уклонения от опасности, вследствие чего текущий драйвер продолжает работать (то есть не формируется ПСД), а значит, сохраняется возможность штатного завершения Драйвера (Цели) без снижения ЭПП работы Драйвера.

В обязанности СБ не входит восстановление снижения эффективности (при Производстве компоненты на Физиологической Фабрике). СБ должна регистрировать и запоминать ту Типическую Ситуацию, при которой произошло снижение ЭПП, и в последующем формировать запрет на текущее действие (тем самым не допустив снижения ЭПП), формированием альтернативного действия («СТОП», превентивного).

В СБ каждый канал связан с конкретным превентивным автоматизмом, включающимся на личный ОИ, который стробируется стробом Облома.

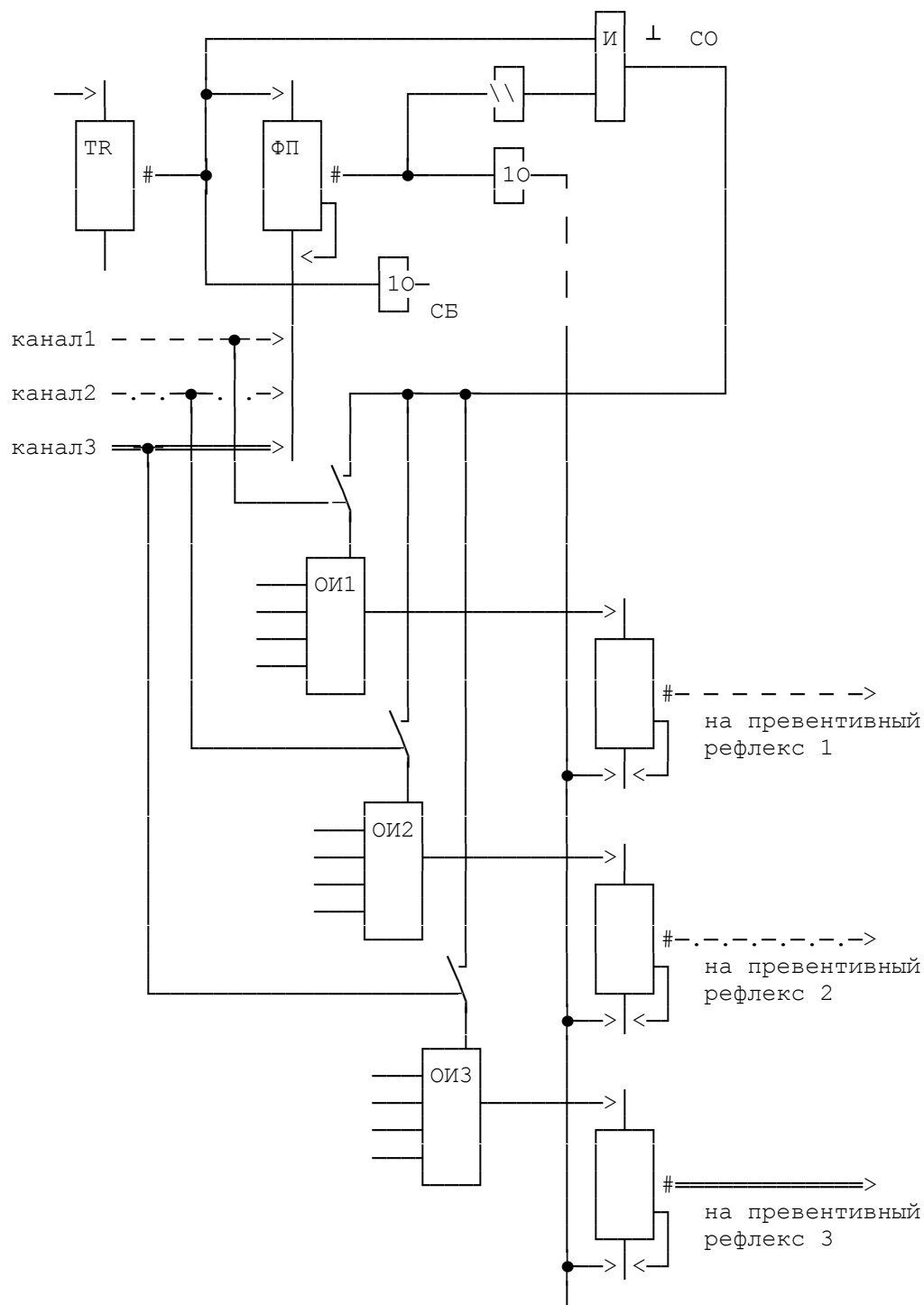


Рис. 29.3.

Связь Отрицательного Импринтинга с превентивным рефлексом

Активный канал направляет Строб Облома (СО) на нужный ОИ, который жёстко соединён со своим превентивным рефлексом.

Чтобы сохранить Работоспособность первостепенных узлов, СБ должна предвидеть возможные последствия (снижение РСП) от невыполнения нужного действия и иметь Службу Предупреждения (хотя самого снижения Работоспособности не произошло). Предвизор. Должно быть предупреждение о возможном снижении Работоспособности (РСП).

Необходимые и Достаточные Условия (НДУ) РаботоСпособного механизма всегда должны быть в Коридоре Допустимых Значений (КДЗ, ОДЗ). Таким образом, должен быть механизм, контролирующий НДУ. РСп должна определяться конкретными параметрами, например скоростью МДВ, временем достижения цели и т. д.

Как следствие должен быть механизм, предупреждающий возникновение НеРСп, — Служба Безопасности (СБ).

Нужно ловить Признак, Предшествующий Нарушению РСп.

Признак, Предшествующий Нарушению РСп, может являться:

- Признаком Нарушения Соответствия;
  - Признаком, Нарушающим Соответствие;
  - Признаком, Способствующим (или НеСпособствующим) продолжению действия.
- Может являться Признаком, сбрасывающим текущий буфер. Должен быть механизм (драйвер), Предвидящий возможную НеРСп. Должен быть механизм, Подготавливающий текущий драйвер к уходу от возможной (предстоящей) НеРСп. Превентивные меры, предохранительные, предупреждающие.

СБ должна сохранять постоянство эффективности. Не допускать снижения эффективности. СБ должна мониторить окружающую среду (ОС) и выдавать предупреждения о той или иной возможной опасности (из существующего набора), например:

- возможность снижения эффективности;
- возможность получения травмы;
- возможность снижения РСп и т. д.

СБ следит за тем, чтобы не было повторного снижения ЭПП.

Цель работы СБ заключается в увеличении времени, в течение которого механизм (например, мотор) работает без сбоев (БезАварийно). То есть СБ должна оберегать механизм от возможной НеРаботоСпособности, формируя превентивные действия на опасный признак.

Служба Безопасности любого Драйвера должна следить за тем, чтобы не было Принудительной Смены Драйвера (ПСД). В случае если ПСД происходит, СБ должна добиваться снижения частоты появления строба ПСД (за определённое время). Например, путём смены неэффективного инструмента на более эффективный.

Частость Появления ПСД (на фоне общего количества включений) будет определять эффективность (успешность) работы СБ драйвера.

В обязанности СБ входит регистрировать Опасный Признак, предшествующий Облomu Команды (нарушению её РаботоСпособности), а также формировать на него Превентивное Действие, которое позволяет сохранить Работоспособность исполняемой команды за счёт сохранения НДУ.

Обучение и Служба Безопасности являются Сервисными Службами, то есть только косвенно влияют на процессы Производства Продукта.

Обучение входит в состав СБ, которая следит за тем, чтобы не нарушались НДУ исполняемой Команды.

СБ проверяет совместимость исполняемого действия с набором текущих признаков. Если присутствуют опасные признаки, то к действию применяется Превентивная реакция (например, торможение или отворот), которая обезопасит текущее действие от аборта.

## Текущее Действие (ТД) и Служба Безопасности

1. ТД может быть сформировано и поддерживаться, если выполняется ряд Необходимых и Достаточных Условий (НДУ), то есть если отсутствуют Опасные При- знаки.
2. Если хотя бы одно из этих НДУ, параметров нарушается, то ТД прерывается. За непрерывностью ТД, а значит и за всеми НДУ следит СБ.
3. Все параметры, контролируемые СБ, имеют свой допустимый коридор ЛВП ста- билизатора, выход из которого будет считаться потерей Необходимого Условия, а значит, прерыванием ТД (ЛВП от 0 до 1).
4. Таким образом, СБ контролирует все ЛВП стабилизаторов (и эффективности). И если ЛВП приближается к критическому значению, то формируется сигнал Тре- воги, Угрозы Безопасности (УБ) для ТД. На этот сигнал СБ формирует защитное действие.
5. СБ должна обеспечивать стопроцентную эффективность в соответствии с уста- новившимися нормами.
6. Уровень ЛВП стабилизатора может участвовать в аналоговом торможении своих конкурентов и тем самым их блокировать, не давая захватить эффекторы.
7. На совершение каждого действия требуется определённое количество энер- гии, которого должно быть достаточно для выполнения этого действия до его полного и удачного завершения.

СБ перманентно проверяет Текущее Действие (ТД) или включение рефлекса на предмет его безопасного сочетания с Текущими Условиями. Если СБ считает, что сочетание ТД (или включение рефлекса) с ТУ является безопасным, то ТД продолжается.

СБ обязана запрещать действие в сложившихся условиях, в которых раньше фор- мировалась Ошибка.

Существует ряд стандартных рефлексов (альтернативных друг другу), на которые ставится Общая СБ, которая проверяет безошибочность работы одного из них (проверяется наличие Подтверждения Работоспособности Текущего Рефлекса). В случае если Текущий Рефлекс каждый раз Подтверждает свою РСп (не проду- циирует Ошибку, в сложившихся условиях), то СБ сохраняет этот рефлекс (раз- решает ему продолжаться).

СБ поддерживается за счёт РСп всей системы, она позволяет предвидеть воз- можные негативные последствия (ошибку) в сложившихся условиях за счёт уве- личения ЛВП, а значит, совершать превентивные рефлекс по защите РСп.

У (каждой) Команды должна быть собственная СБ, которая должна следить за тем, чтобы её Команда каждый раз завершала бы свою работу Штатно. Ког- да СБ воспринимает Признак, Предшествующий НеШтатной Ситуации, она должна сформировать Превентивную Реакцию, которая предотвратит незапланированное прерывание Команды.

Задача СБ не допускать нарушения НДУ, которые обеспечивают РСп Команды, при помощи превентивных инструментов.

Служба Безопасности должна быть у каждого Драйвера или Команды. Итак: в обя- занности Службы Безопасности входит регистрация Опасного Признака, Предше- ствующего Облому Команды (нарушению её Работоспособности), а также форми- рование на этот признак Превентивного Действия, которое позволяет сохранить Работоспособность исполняемой Команды (в будущем) за счёт сохранения НДУ.

## РАЗДЕЛ 30

### Служба Поиска

Служба Поиска, как и любая другая Сервисная Служба, не производит Полезный Продукт, а только способствует увеличению Эффективности по его увеличению за счёт использования и активации механизма Положительного Импринтинга, а также формирования нового поведения. Например, при поиске пищи включается установка на успех, а строб успеха (от нахождения пищи) будет фиксировать последнее удачное действие с помощью Положительного Импринтинга.

Само понятие «Служба Поиска» является обобщённым. Не существует какого-то одного места, в котором находится один механизм. На самом деле работает очень много небольших однотипных механизмов, деятельность которых направлена на поиск Необходимых и Достаточных Условий для контролируемого механизма.

Поведение — это комплекс двигательных реакций, без которого Служба Поиска не сможет находить НДУ. Поведение осуществляет поиск и установку НДУ для удовлетворения специфических потребностей.

Наиболее простую модель поиска НДУ можно построить, используя рейтинг эмоций. Положительные эмоции будут определять привлекательность направления поиска, а отрицательные должны предостерегать от контакта с малоизвестным объектом.

#### Несколько замечаний на тему: «Поиск значимого признака»

1. Любой Поиск можно осуществить только в движении. Значит, нужно двигаться (и лучше вперёд).
2. Теоретически нужный признак можно найти, двигаясь только вперёд. Рано или поздно Тачка на него наткнётся (но скорее всего, поздно, чем рано).
3. Ускорить процесс Поиска Признака можно, если «изобрести» механизмы: Поворот НаЛево (ПЛ) и Поворот НаПраво (ПП). Отсюда мораль: Все механизмы маневра лишь способствуют ускорению нахождения признака, а значит, не являются основными, а только вспомогательными.
4. Если Тачка умеет двигаться только Вперёд, то никакого обучения не требуется (зачем обучаться, если существует только одно действие и нет дополнительных возможностей?).
5. Механизм «Обучения» можно рассматривать как одно из новых «изобретений», ускоряющих процесс поиска.
6. Процесс Поиска (Драйвер Поиска) может считаться законченным только в случае регистрации конкретным Датчиком конкретного конечного Признака (а именно вкуса мяса), который снимет Драйвер Поиска, а значит, произойдет смена Драйвера.
7. Косвенный Признак (запах протухшего мяса) сам по себе не может ВЫКлючить Драйвер Поиска, но он является неотъемлемым признаком, принадлежащим Предмету Поиска. Например, запах тухлого мяса, когда ветер дует в сторону гиены, будет для неё косвенным признаком (включающим безусловный рефлекс движения в сторону запаха) наличия неподалеку Предмета Поиска.
8. Но в другой раз ветер может подуть в другую сторону, а значит, гиена не учует запах падали. Пока есть возможность, нужно запоминать другие сопутствующие признаки, которые могут «поспособствовать» в Поиске Пищи. Обучение сокращает фазу Поиска, а значит повышает его эффективность. Обучение предполагает «Новое знание» об объекте, которое можно получить либо по чей-то подсказке, либо путём случайного Поиска, Исследования!

## **РАЗДЕЛ 31**

### **«Второстепенные» потребители, Сервисные Службы**

Как бы цинично это ни звучало, но все Сервисные Службы являются «второстепенными» потребителями.

В нашей повседневной жизни Сервисные Службы выполняют:

- уборку помещений;
- ремонт техники;
- доставку почты;
- приготовление пищи;
- развлечения, медицина, полиция и т.д.

Напрямую Сервисные Службы не участвуют в производстве Полезного Продукта, однако если их выключить, то начнут возникать паразитные процессы, которые будут снижать производительность. Вывод. Отключение «второстепенных», бюджет снижать эффективность производства Продукта.

У Тачки также существуют Сервисные Службы, такие как:

- Механизм Утилизации Шлака (МУШл);
- Служба Безопасности;
- Служба Поиска;
- Служба Обучения;
- Служба Тренировки и т.д.

Назначение Сервисных Служб состоит в том, чтобы способствовать повышению Эффективности Производства Продукта и несмотря на то, что их работа очень важна, всё же они снабжаются энергией во вторую очередь, а отключаются от энергоснабжения в первую очередь. Тут стоит заметить, что все Сервисные Службы являются «второстепенными», однако не все «второстепенные» должны быть сервисными.

Все Сервисные Службы потребляют энергоресурс из одной и той же энергосистемы, которая обеспечивает энергией механизмы, производящие Полезный Продукт (механизмы первой очереди), потому как другого источника энергии просто нет. Поэтому во время сложной, кризисной ситуации, когда энергии на всех не хватает, от энергосистемы будут отключены службы, которые напрямую не участвуют в производстве Продукта. Тем самым, мощность которая освободилась, будет перенаправлена на более приоритетные (генеральные) механизмы. Сервисные Службы (СС) можно сравнить с чистильщиками некоторой проводимости. Все СС должны увеличивать эту проводимость, освобождая её от паразитных включений, которые снижают эффективность работы основного механизма.

Отключение «второстепенных» потребителей является последней возможностью восстановить генеральный ток. Отключение может быть использовано только после того, как были исчерпаны все переходы в другие энергорежимы и невозможно изменить поведение.

В Режиме Кризиса отключаются второстепенные потребители и приходится терпеть лишения и мучения. Не значит ли это, что во время Кризиса отключаются потребители, которые в рабочем режиме выполняют функции «обезболивания»?

Философия жизни состоит в том, что люди и животные совершают колебания между рабочим режимом (в котором производится Продукт) и режимом кризиса (экономии). Сваливаясь в режим кризиса организм мобилизует свои ресурсы

для выхода из этого режима, и выйдя из него, получает удовольствие, радость (от снятия перенапряжения). Получая радость, животное запоминает это чувство, и уже оно становится тем стимулом, который заставляет в режиме кризиса терпеть перенапряжение сил.

В рабочем режиме процент производства Продукта максимален, а затраты минимальны, то есть эффективность максимальная. В режиме кризиса всё наоборот: максимум энергии расходуется на работу механизмов по выходу из кризиса, а уже на производство Продукта энергии почти не остается, то есть эффективность минимальная!

Рабочий Ток нельзя запасать в депо («на всякий пожарный случай»), поэтому Общий Ток должен быть распределён на всех потребителей.

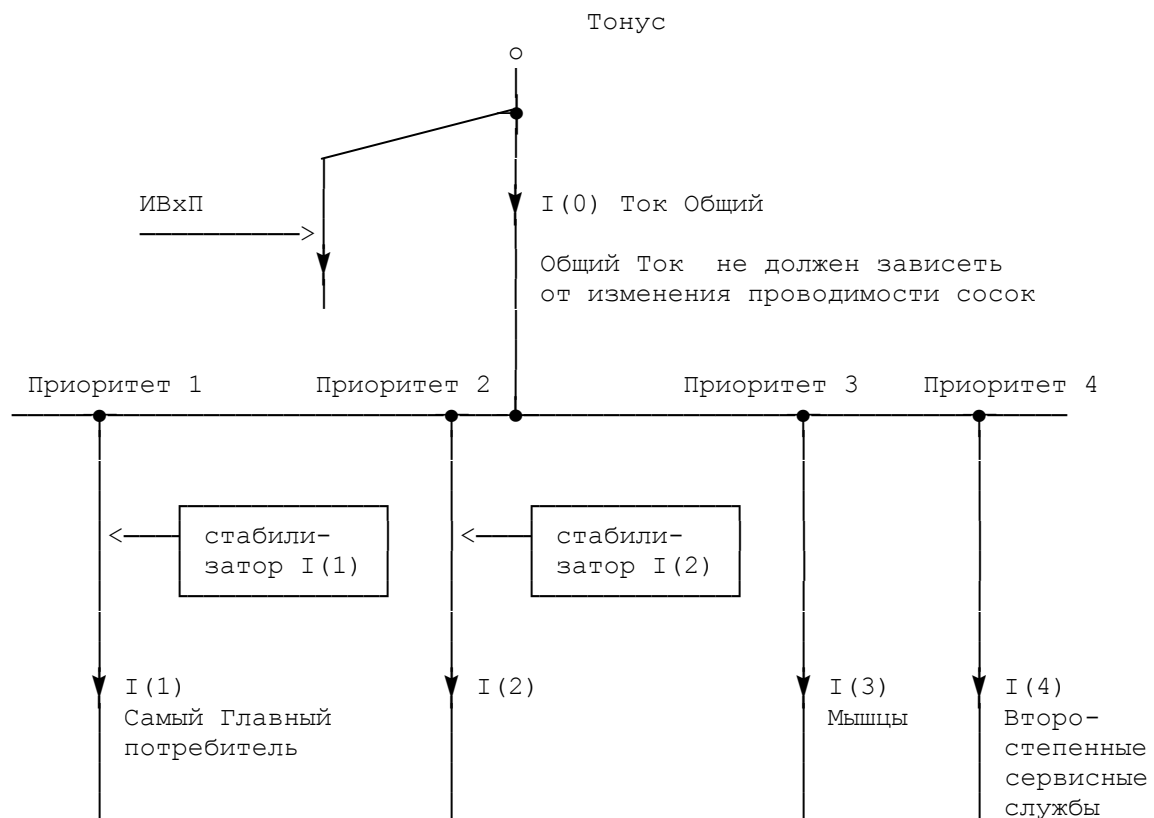


Рис. 31.1.  
Схема распределения токов

Стабилизация токов осуществляется путём отключения второстепенных или, наоборот, за счёт подключения второстепенных потребителей в случае, если Общий Ток  $I(0)$  превышает норму.

Если ИВхП уменьшит Общий Ток до минимума, то отключаются все сервисные службы и второстепенные механизмы. Появляется скукоженность. В состоянии скукоженности животному не хочется играть, веселиться, драться, защищаться и т.д. У него на это просто нет сил.

Отключение второстепенных потребителей превращает высокоразвитого животного в «лягушку». У него снижаются/отключаются функциональные возможности. Отключение «второстепенных» потребителей должно вызывать НОЩ.

Таким образом, при снижении эффективности будут отключаться «второстепенные» потребители и Сервисные Службы.

В свою очередь, Эффективность Производства Продукта может со временем повышаться. Высвободившийся, невостребованный ток должен куда-то расходоваться, например на подключение Сервисных Служб, а также механизмов, которые раньше были отключены. Подключение сервисных служб должно приводить к увеличению эффективности (в долгосрочной перспективе) производства Продукта.

Процессы подключения или отключения жизненно важных для организма механизмов можно сравнить с процессами Развития и Дегенерации соответственно.

Однако бесконтрольно нельзя подключать новые механизмы и службы, так как каждый из них потребляет энергоресурс. Однажды может случиться, что общее количество Сервисных Служб будет потреблять энергии больше, чем повышать ЭПП.

Таким образом, повышение мощности на поддержание и обслуживание второстепенных механизмов рано или поздно приведёт к снижению эффективности Основного Производства. (См. Законы Развития.)

Все механизмы поведения также могут пользоваться своими Сервисными Службами, без которых работа Основной Команды была бы менее эффективна.

Механизм Обучения является сервисным (обслуживающим) и служит для увеличения эффективности в работе Команды. Как, впрочем, и все остальные Сервисные Службы должны способствовать увеличению эффективности той Команды, которую они обслуживают.

Кроме того, некоторые Сервисные Службы должны предупреждать возможные проблемы, которые снижают эффективность работы Команды, например выезд за границу экрана.

Сложность поведения будет определяться сложностью тех Сервисных Служб, которые обслуживают драйверы и команды.

## РАЗДЕЛ 32

### Типические Ситуации (ТС)

Любая Служба Безопасности будет бесполезна или даже вредна, если она будет включать свои механизмы защиты не в момент, когда это необходимо, а в любое удобное для неё время. Чтобы Служба Безопасности (или другая служба) могла сформировать специфическое действие в нужный момент, она должна иметь анализатор текущей обстановки в Окружающей Среде.

Вопросы распознавания образов будут рассмотрены в соответствующем разделе, а сейчас нужно ответить на вопрос: «Как из первичных признаков сформировать неповторимую комбинацию, такую чтобы она и только она могла запускать необходимое действие?»

Такая комбинация первичных признаков будет называться Типической Ситуацией. Типических Ситуаций может быть много, очень много, почти на все случаи жизни, но не бесконечно. Это должно быть счётное число. Для каждой Типической Ситуации (ТС) нужно иметь собственную ячейку памяти (ЯП), в качестве которой можно использовать инкан (или ПЗУ).

#### Описание работы схемы Детектора опасных Типических Ситуаций (ТС)

1. На верхнее плечо инкана M(1) приходят все первичные признаки P(1) ... P(10).
2. У каждого первичного признака свой физический канал проводимости, и у этого канала проводимости существует своя проводимость, которая здесь обозначается весовым коэффициентом.
3. Пусть существуют 10 равнозначных Признаков, и у каждого из них свой вес. Если будут «засвечены» все 10 признаков, то их общий вес должен быть равен единице,  $W=1$ . Если все будут «погашены», то общий вес будет равен нулю,  $W=0$ .

$$W = \frac{1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 7 + 8 + 9 + 10}{55} = 1$$

Вообще говоря, в качестве весов можно ставить любые числа.

4. Таким образом, при поступлении на M(1) различной комбинации активных сигналов уровень в инкане всегда будет разным. Теперь нужно этот уровень записать и запомнить!
5. Уровень M(1) определяет сумму всех активных каналов, которая постоянно меняется в зависимости от обстановки в Окружающей Среде. Этот уровень M(1) поступает на все элементы памяти M(2), M(3) ... M(11), запись в которые происходит только в момент прихода строга Ошибки. То есть на момент прихода строга фиксации в очередную свободную ячейку памяти записывается и запоминается значение M(1), которое определяет опасную комбинацию признаков, сопутствующую опасности или аварии.
6. Конвейер памяти M(12) вместе с компараторами C(12) ... C(21) открывает новую ячейку для записи и закрывает (от записи) уже записанные ячейки памяти. В данном примере могут сохраняться только десять Типических Ситуаций, так как существует только десять ячеек памяти.
7. Теперь в каждой из десяти ячеек памяти записано аналоговое значение той Типической Ситуации, которая предшествовала или сопутствовала некоторой

опасной коллизии. Если в следующий раз появится опасная комбинация из первичных признаков на M(1), то уровень M(1) будет проверяться с помощью компараторов C(1) ... C(10) на предмет соответствия с конкретной Типической Ситуацией.

8. Каждая ячейка памяти на инкане с собственным компаратором будет определять Именной нейрон, который отвечает за конкретную Типическую Ситуацию.

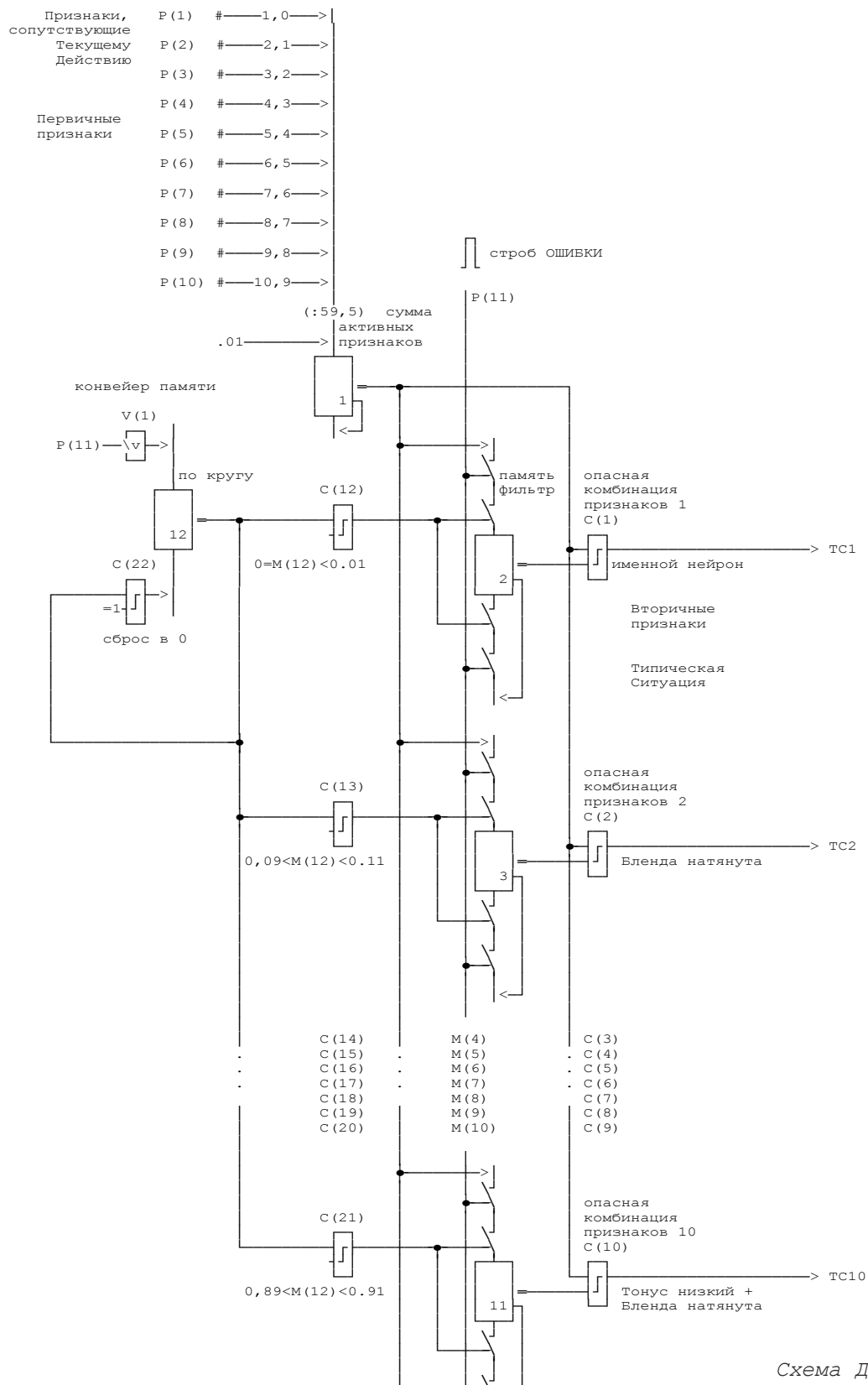


Рис. 32.1.  
Схема Детектора опасных  
Типических Ситуаций

## Типические Ситуации и Стереотипы Поведения (СП)

1. Предположим, Тачка хочет есть, то есть ей нужно собрать Сырьё. Тогда Драйвер Сбора Сырья ДСС растормозит все возможные только в этой ситуации стереотипы поведения (СП):

- Выход с Базы;
- Движение в сторону Сырья вне Базы;
- Поворот в сторону Сырья;
- Уклонение от Заграницы;
- Уклонение от Стенки при движении вперёд;
- Поиск Сырья и другие.

Однако ДСС не будет растормаживать неспецифические для него стереотипы поведения СП, например: Поиск красного цвета.

2. Если один признак присутствует, то все остальные отсутствуют, но тогда это дешифратор.

3. Должны быть Именные нейроны или Типические Нейроны на каждую Типическую Ситуацию.

4. Если на данный момент нет конкретного Образа восприятия для формирования стереотипа поведения, то формируется СП по поиску очередной типической ситуации.

Образ восприятия для типической ситуации

Образ действия. Стереотип.

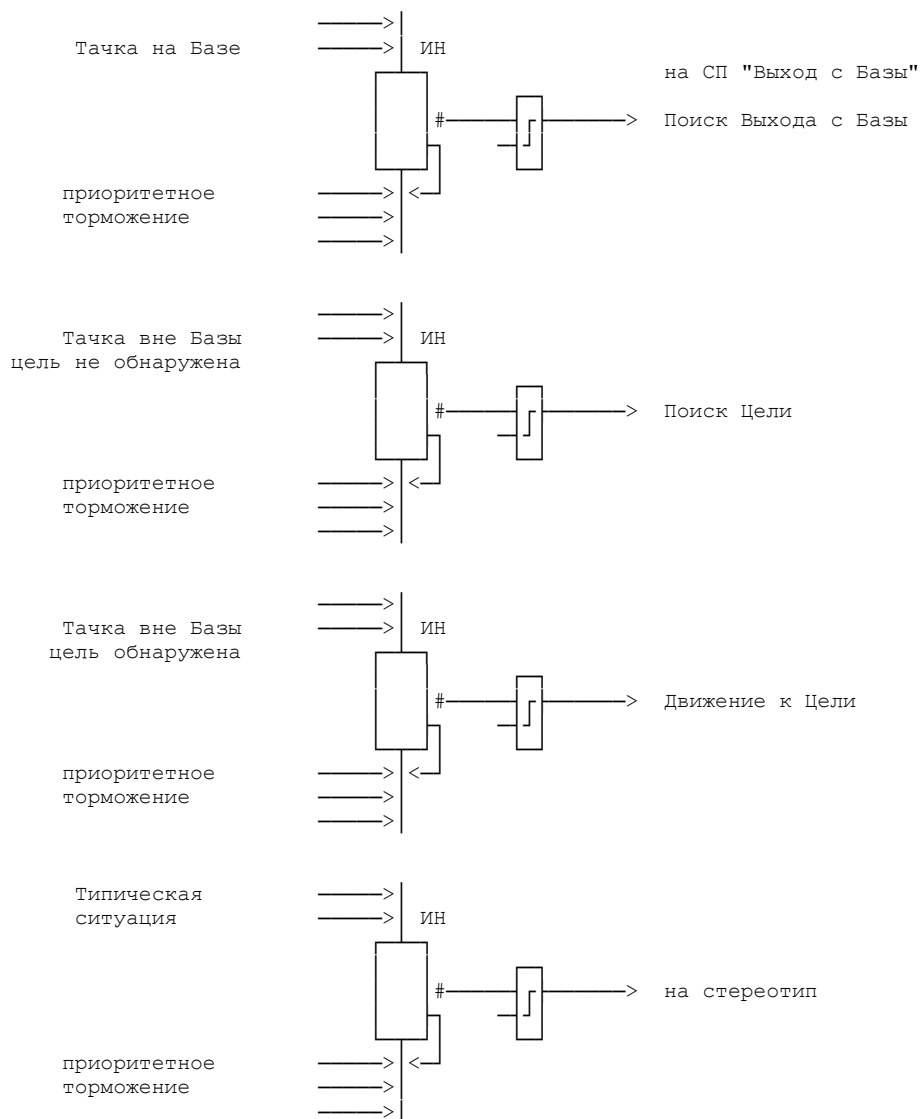


Рис. 32.2.

Именные нейроны на каждую Типическую Ситуацию

Память экономит время на стабилизацию корректировку параметра в момент включения автомата или рефлекса на ТС.

Примеры:

|                                                             |                                                      |
|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| Типическая жизненная ситуация<br>Именной нейрон. Стереотип. | Механизмы поведения, восстановления,<br>б/у рефлексы |
| 1. Теленок, не удержав равновесие,<br>упал на землю.        | 1. Механизм подъема на ноги.                         |
| 2. Щенок упал в воду.                                       | 2. Механизм плавания в сторону берега.               |
| 3. Щенок вылез из воды на берег.                            | 3. Отряхнуться от воды.                              |

Таблица 32.1.

Типический Нейрон представляет собой составной Признак любой степени сложности.

Типический Нейрон включается на Типическую ситуацию. Жизненных ситуаций бесконечно много, а типических ситуаций – счётное число!

Типический Признак не запускает непосредственно Рефлекс Оборона! Типический Признак увеличивает Уровень Опасности, которая, в свою очередь, начинает тормозить Текущее Действие.

Одновременно с включением любого механизма должен включаться Контроллер Оценки Качества выполняемого действия.

Необходимость в Обучении состоит ещё и в том, что при смене новой Типической Ситуации должна произойти смена настроек (норм ЭПП, чтобы не возникало НОЩ), чтобы не формировались Ошибки. Другими словами, при изменении обстановки должны изменяться настройки.

Каждая ТС должна иметь свой собственный инкан (типа «бабушкин нейрон»). Конкретная ТС записывается в инкане (в Детекторе ТС) в виде аналогового числа.

Одномоментно может работать (восприниматься) только один Детектор ТС (чтобы не было вопросов при Принятии Решения для совершения Действия). Обработка ТС на предмет совершения Действия осуществляется в мозге.

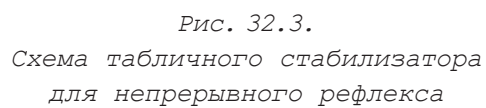
Типические Ситуации могут быть:

- «БезУсловные», то есть неизменяемые, с жёсткой связью на автоматизм
- «Изменяемые», то есть могут записываться в новую ячейку-инкан.

### Описание работы схемы Табличного Стабилизатора

1. Сигнал запуска рефлекса P(1) приходит на первый БА M(1), с которого мульти-вибратор V(1) устанавливает TR, который блокирует второй БА M(2) до тех пор, пока в проводимость G не будет установлено правильное значение из ПЗУ, в соответствии с текущей ТС.

2. После того как TR M(5) снимет торможение с M(2), сигнал с M(2) включит энергоцепь с током I(1). Ток I(1) управляет уровнем рефлекса (например, громкостью звука).



3. Однако не только ток  $I(1)$  управляет силой звука. Наличие Внешних Факторов Окружающей Среды, Изменение Входных Поточков  $P(2)$  также влияют на силу звука, а значит, и на Работоспособность рефлекса. Таким образом, Работоспособность рефлекса будет соблюдена, если уровень  $M(4)$  (сила звука) будет лежать внутри коридора  $0,55 > M(4) > 0,45$ .

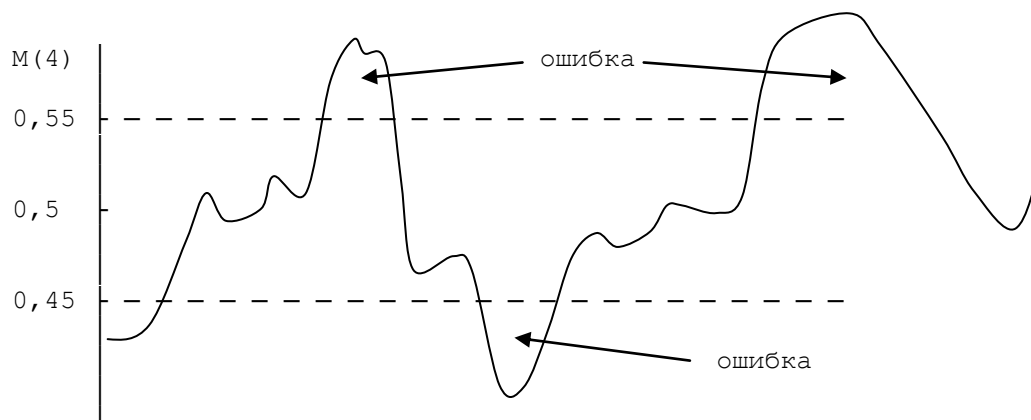


Рис. 32.4.  
Коридор Допустимых Значений выходного сигнала

4. Контролируют выход уровня  $M(4)$  за границы рабочего коридора три компаратора:  $C(1)$ ,  $C(2)$ , и  $C(3)$ .

5. Таким образом, нарушение РСп рефлекса изменяет уровень ЛВП стабилизатора, который оказывает воздействие на входные энергоцепи рефлекса. То есть стабилизатор изменяет  $G$  до тех пор, пока Работоспособность рефлекса не восстановится, а компараторы  $C(1)$  и  $C(2)$  не успокоятся и не перекинутся в ноль.

6. Во время включения энергоцепи рефлекса происходит начальная блокировка стабилизатора через КПВ  $M(3)$  и  $C(4)$  через  $CS$  на время, пока рефлекс не выйдет на нормальный режим.

7. При смене текущей ТС на другую происходит блокировка стабилизатора на время, которое необходимо для установки нового значения из ПЗУ для новой ТС.

8. Инкан  $M(7)$  формирует лесенку из десяти Типических Ситуаций, каждая из которых детектируется собственным компаратором  $C(21) \dots C(30)$ . Длительность ступеньки ТС должна быть достаточной для того, чтобы стабилизатор успел восстановить РСп рефлекса в текущей(!) ТС (иначе запись скорректированного значения параметра произойдет в другую ячейку).

9. Одновременно может работать только один компаратор из  $C(21) \dots C(30)$ , который определяет свою собственную ТС. Активная ТС открывает «доступ к телу» через  $CS$  к собственной ячейке памяти и переписывает значение проводимости  $G$  в Буфер  $G$   $M(10)$ , из которого заносится в энергоцепь  $I(1)$ .

10. Запись в ячейку памяти (ЯП)  $M(21) \dots M(30)$  происходит во время работы стабилизатора. Строб Ошибки  $C(3)$  (одновременно с текущей ТС) активирует ячейку памяти и по окончании восстановления РСп рефлекса значение ЛВП  $M(6)$  будет записано в соответствующей ЯП (так как  $C(3)$  перекинется в ноль и, значит, доступ к записи прекратится).

11. Описание ДеШифратора (Опасной) ТС. Первичные признаки приходят на М(7). Торцевые коэффициенты на каждом канале могут быть любые; главное, чтобы нормирующий Делитель был равен сумме торцевых коэффициентов. Таким образом, на М(7) будет отображаться текущая ТС в аналоговом виде.

12. Строб Ошибки СЗ приходит на переключатель ПЗУ М(8), который увеличивает свой уровень на каждый очередной Строб Ошибки. Компараторы С(11) ... С(20) сравнивают значения уровня М(8) и переключают новую ЯП для записи текущей ТС. Таким образом, по стробу СЗ будет переключаться ЯП и в неё будет записываться аналоговое значение ТС на момент Stroba Ошибки.

13. Однако Строб Ошибки может «дребезжать», что приводит к неправильному переключению ЯП. Для защиты от дребезга поставлены М(9) и С(8), которые обеспечивают рефрактерность переключения.

14. Активный компаратор из линейки С(11) ... С(20) показывает свободную для записи ЯП. То есть доступ к ЯП для записи возможен при наличии stroba Ошибки СЗ и «1» на активном компараторе.

15. Записанное в ПЗУ значение будет соответствовать той ТС, которая была на момент совершения Ошибки СЗ. Компараторы С(21) ... С(30) регистрируют ТС, при которой (раньше) была совершена Ошибка. Таким образом, на бесконечное число признаков можно отобрать (через Строб Ошибки) те комбинации первичных признаков, которые значимы для рефлекса!

Каждый такой механизм должен включаться от собственного Именного Признака (комплекса простых признаков).

На каждую стандартную, типическую жизненную ситуацию должен существовать свой («врожденный») механизм поведения. Чем сложнее организм и его среда обитания, тем большим должно быть количество типических ситуаций, а значит, и безусловных рефлексов.

Если животное получило боль, это говорит о том, что у текущего действия низкая эффективность в данной Типической Ситуации. Значит, нужно обучаться, чтобы эффективность ТД увеличилась.

Типическая Ситуация, связанная с получением боли, должна иметь собственные рефлексы по уклонению от источника боли.

При движении вперёд Тачка должна иметь «перед глазами» уровень рейтинга, который бы показывал степень безопасности следующего действия в данной типической ситуации. При смене типической ситуации будет включаться новая копилка (инкан, память) с новым рейтингом.

Каждое предполагаемое действие (даже самое незначительное) должно проверяться СБ на положительное соответствие с Текущей Типической Ситуацией (ТТС). Условный Рефлекс (УР) должен подготовить ТС так, чтобы она получила положительное соответствие для совершения предполагаемого действия. То есть УР должен изменить ТС с отрицательной на положительную ТС.

Предполагаемое Действие и Текущая Типическая Ситуация должны сочетаться приходом Признака, Подтверждающего Правильность совершённого действия.

## РАЗДЕЛ 33

### Эмоции

Само понятие эмоций очень неопределённое. Оно то появляется по ходу исследования поведения то снова куда-то надолго пропадает. Тем не менее несколько слов о эмоциях сказать нужно.

Вот небольшая справка из Интернета: Эмоции позволяют животному адекватно оценивать результаты совершённой деятельности.

Эмоции связаны с удовлетворением (положительные эмоции) или неудовлетворением (отрицательные эмоции) различных потребностей организма (Большая Энциклопедия Кирилла и Мефодия).

Индифферентность – это безразличие, отсутствие эмоций (ноль эмоций), безэмоциональность.

Животное стремится к получению Положительных Эмоций, и старается избегать получения Отрицательных Эмоций.

Формирование потребности вызывает Отрицательную Эмоцию (ОЭ). Естественная смена Драйвера ОЭ не вызывает. Удовлетворение потребности вызывает Положительную Эмоцию (ПЭ).

Снижение ЭПП формирует Неприятные Ощущения, Напряжённость, что воспринимается как неудовольствие, Отрицательная Эмоция.

Увеличение же эффективности формирует Положительную эмоцию и даёт разрешение продолжать выбранное действие. А это значит, что увеличение этого параметра будет продолжаться до тех пор, пока эффективность не начнёт уменьшаться.

Чем больше скорость удовлетворения потребности, тем больше импульс Положительной Эмоции (ПЭ). По мере удовлетворения Потребности (драйвера) величина импульсов ПЭ будет снижаться.

Отсюда понятно, почему нельзя получать вечное удовольствие от удовлетворения одной потребности.

Это можно смоделировать:

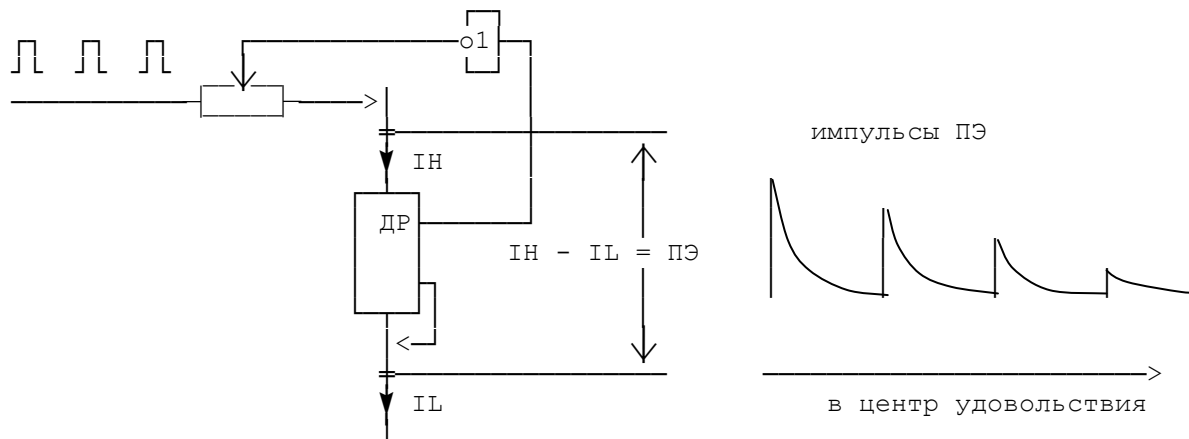


Рис. 33.1.

Снижение уровня Положительной эмоции

Сформировать эмоцию может только энергетический фактор, который удовлетворяет либо формирует Потребность.

Эмоции связаны с ожиданием (КПВ) удовлетворения текущей потребности:

1. Если это ожидание оправдывается, то формируется положительная эмоция.
2. Если ожидание не подтверждается, то формируется отрицательная эмоция.

### Схема Отрицательной Эмоции

1. Пусть Тачка движется вперёд.

2. Происходит столкновение со стенкой (или выезд за границу), при этом формируется боль вследствие некоторого разрушения. Причём, Драйвер Разрушения DR1 включает собственные службы по восстановлению.

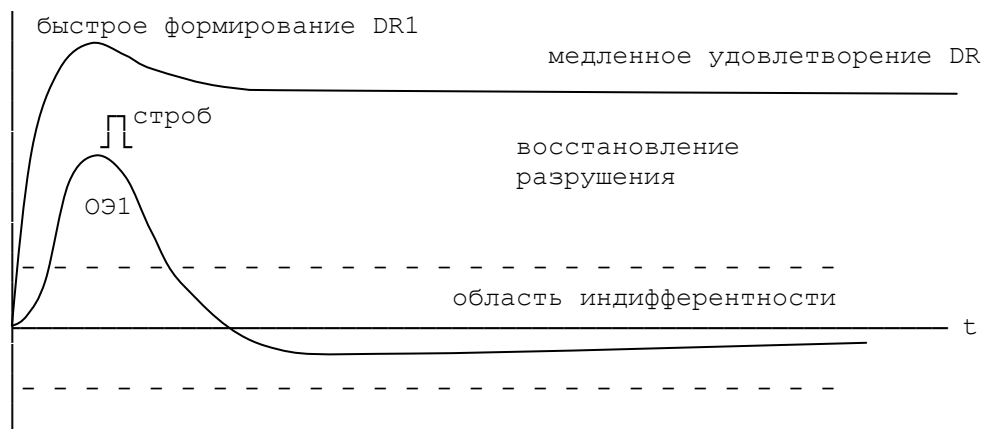
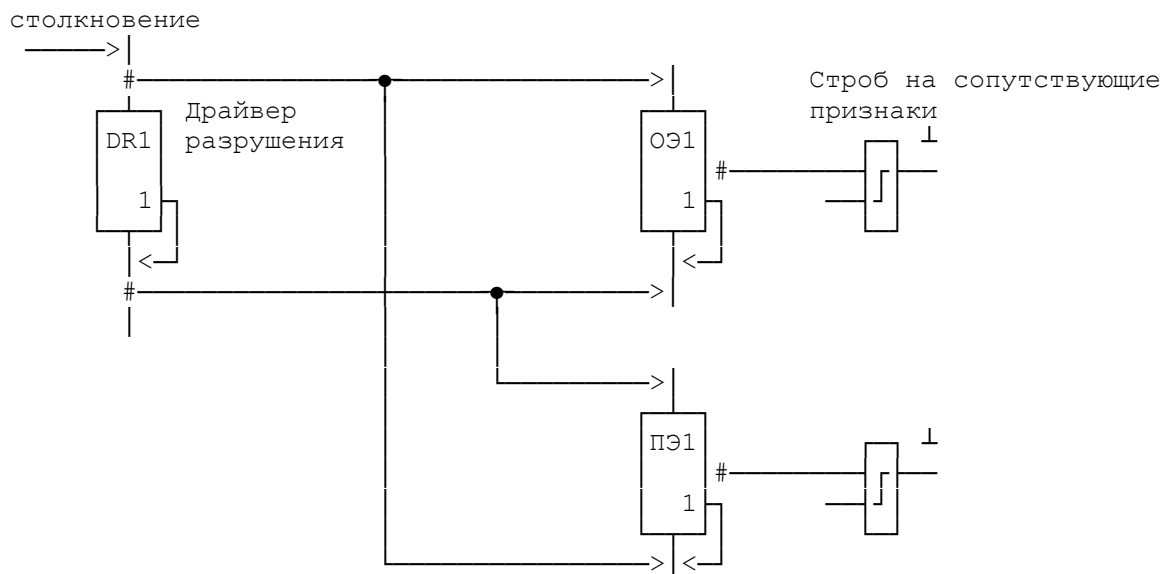


Рис. 33.2.

Схема формирования и регистрации Отрицательной и Положительной эмоций

3. ОЗ стробирует Признаки, Предшествующие Аварии (ППА), и фотографирует комплексный признак, который уже жёстко соединён с Прогнозом ОЗ (с ПредОЗ).

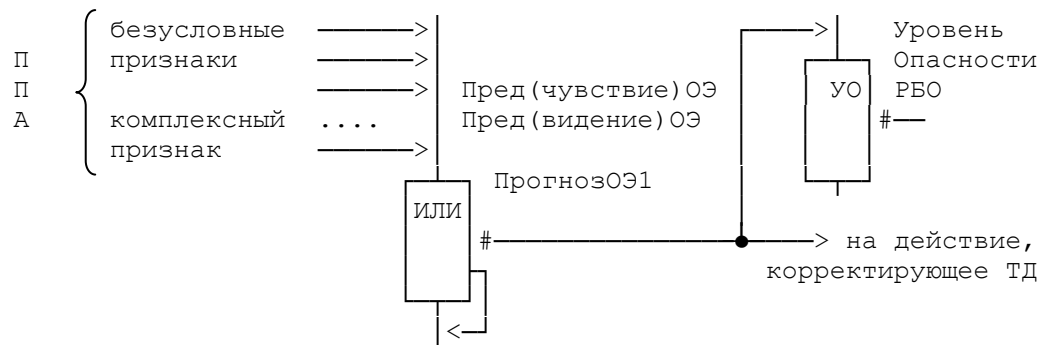


Рис. 33.3.

Изменение Уровня Опасности

4. В следующий раз ППА включает Прогноз ОЭ1 (который воспринимается как ПРЕДчувствие Опасности). ПредОЭ1 формирует рефлекс по уклонению от Опасного признака.

5. Уровень Опасности (УО) может работать как Драйвер.

6. Можно предположить, что Подготовительной (Условно-Рефлекторной, Превентивной) реакцией на Предчувствие ОЭ будет реакция по уклонению, которая (по аналогии с ПЭ) будет снижать болезненный эффект ОЭ до нуля.

#### Аналогичная схема для Положительной Эмоции

1. Пусть в павловском станке находится собака с устройством для сбора слюны или желудочного сока.

2. Каждый раз перед кормлением собаки она слышит шаги лаборанта, и эти шаги становятся одним из Признаков, Предшествующих Кормлению. Но не все шаги лаборанта вызывают слюноотделение, а только те, которые собака слышит за несколько минут перед кормлением! ПредУстановка НДУ.

3. То есть ПЭ (от удовлетворения драйвера голода) стробирует ППК и формирует новый Комплексный Признак, который жёстко соединён с ПредЧувствием ПЭ (конкретно по удовлетворению голода).

4. Выделение слюны является Подготовительной реакцией перед приёмом пищи. Можно предположить, что эта Подготовительная (Превентивная) реакция увеличивает эффект ПЭ от приёма пищи.

Подготовительная реакция нужна, чтобы успеть изменить параметры заблаговременно, перед Действием; тогда Действие будет выполнено со своими нормальными параметрами и не приведёт к Ошибке.

Исходя из того, что эмоции бывают либо положительные, либо отрицательные, можно сделать регулятор, который будет управлять поведением. Если воспринимаемый образ формирует отрицательную эмоцию (например: с уровнем  $-0,52$ ), то текущее действие должно пресекаться. И наоборот. Если эмоция (от воспринимаемого образа) положительная (приятная), то движение будет направлено в сторону образа, усиливающего уровень положительной эмоции. Это напоминает радар, который работает на поиск активного излучения. То есть если уровень принимаемого сигнала снижается, то движение в текущем направлении нужно прекращать. А при увеличении уровня принимаемого сигнала двигаться нужно в том же направлении. Причём механизм эмоций должен участвовать в механизме запоминания и дифференцировки.

Могут ли эмоции возникать от Рецепторного Восприятия Образа, а не только от удовлетворения или неудовлетворения потребности? Это будут ПредЭмоции. Формировать ПредЭмоцию будет Анализатор Входных Признаков.

Возможно, Уровень Эмоции (УЭ) определяет степень энергоснабжения механизма. Или УЭ работает как признак, который позволяет использовать новые возможности...

Эмоция участвует в формировании ПредЭмоции. Положительная ПредЭмоция (ППредЭ) определяет правильность выбранного направления при движении (и поиске). Отрицательная ПредЭмоция (ОПредЭ) заставляет отказаться от текущего направления движения.

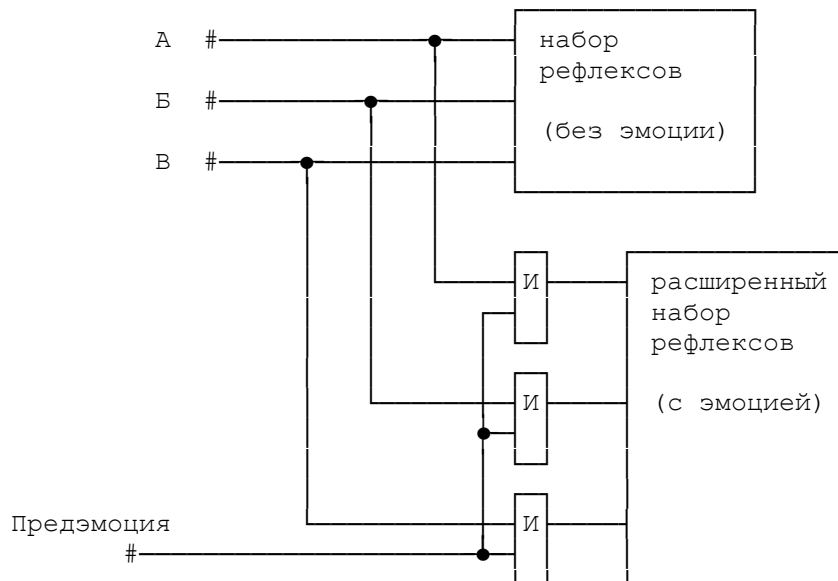


Рис. 33.4.

Расширение поведенческих возможностей с помощью включения Эмоции

Уровень ПредЭмоции (УЭ) может участвовать в Прогнозировании развития текущего действия:

1. Если УЭ нейтральный ( $УЭ = 0$ ), то Прогноз на продолжение текущего действия (ТД) положителен и действие может быть продолжено.
2. Снижение УЭ (ниже нуля) говорит о том, что Прогноз продолжения ТД неблагоприятен, и что если ТД будет продолжаться, то в скором времени возможно снижение ЭПП.

Размышления для принятия решения происходят на уровне Предэмоций, потому что поздно думать, когда тебе уже больно, то есть произошло снижение ЭПП. В этом случае (при снижении ЭПП) формируется рефлекс типа: «Спасайся кто может!»

Раздумывать можно в том случае, если произошло снижение Предэмоции, но ещё не настолько, чтобы принимать радикальные меры. При размышлении предполагается, что, комбинируя различные виртуальные образы на входах различных узлов, можно получать различные Эмоциональные Уровни, которые, в свою очередь, также могут участвовать в формировании нового образа. Таким образом, манипулируя и жонглируя Эмоциональными Уровнями от разных систем, можно прогнозировать ЭУ на некоторую перспективу, а значит, успеть подготовиться к худшему, или же не суетиться, если прогноз неплохой.

## РАЗДЕЛ 34

### Боль

Живое отличается от неживого тем, что живой организм обладает Болью. А где боль, там и Душа. Если построить механизм Боли, тогда Тачка станет «живой» и начнёт правильно реагировать на свои неправильные действия.

В настоящее время учёные не имеют однозначного ответа на вопрос: «Что такое боль?» Нет окончательного ответа на этот вопрос и с кибернетической точки зрения. Только Господь Бог знает где и как может формироваться боль! Однако ответ на этот вопрос очень важен, потому что он может решить вопросы с такими понятиями как Обучение, Терпение, Душа, Сознание.

По моему мнению, должна быть одна универсальная причина Боли.

Боль обладает одним замечательным свойством: она всегда прерывает текущее действие! За счёт нарушения НДУ.

Боль нарушает некоторые НДУ текущего действия и тем самым оно автоматически прерывается. В момент прерывания формируется Строб Фиксации, который фотографирует Признаки, Предшествующие нарушению НДУ.

Таким образом, если найти фактор, который будет прерывать любое текущее действие, то можно будет сказать, что технический аналог Боли будет найден.

Современный робот может двигаться и совершать целенаправленные действия не хуже, чем живой организм. Но его нельзя назвать живым. А может быть можно? Почему робот-пылесос, который двигается по дому и собирает мусор, нельзя назвать живым организмом? Он ведь двигается и реагирует на входные сигналы через свои сенсорные датчики.

Боль можно рассматривать как Отрицательную Обратную Связь (ООС), которая ограничивает возможности животного.

Боль — это резкое снижение мощности относительно текущей нормы. Вследствие снижения Тока Производства снижается Тонус, а за этим отключаются потребители.

#### Схема Боли

1. Если стабилизатор ВЫКлючен, то никакого напряжения нет.
2. ВКлючение стабилизатора увеличивает его ЛВП.
3. С некоторого уровня (СВЗ) ЛВП начинает формировать импульсы Боли (уровень Боли), которые начинают требовать ОТКлючение стабилизатора! Это требование может рассматриваться как Потребность.
4. Таким образом, чем выше уровень ЛВП, тем выше уровень Боли, который (косвенно) снижает (или отключает) стабилизатор.
5. Допинг может отключить чувство Боли и, тем самым, увеличить ЛВП.
6. Боль выступает как Паразитный Драйвер, который, вероятно, «заинтересован» в экономии сил.

Ограничение по мощности является причиной совершения Ошибок, формирования Боли и снижения эффективности.

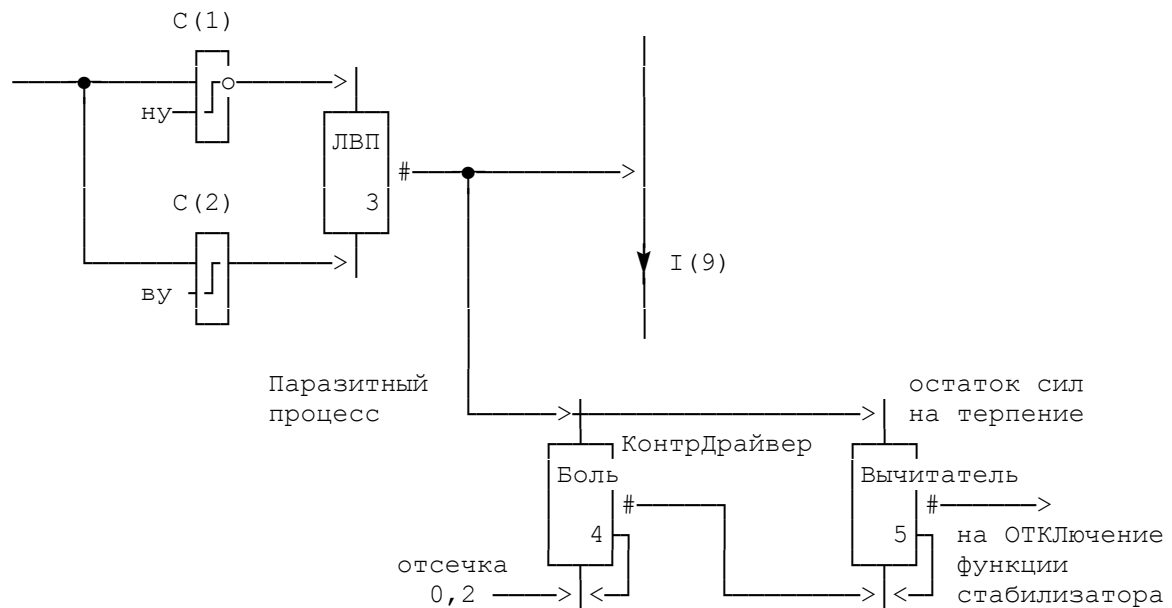


Рис. 34.1.  
Боль как паразитный процесс

1. Боль присутствует всегда. Как в поговорке: Если у тебя ничего не болит, — значит, ты уже умер.
2. Существуют различные градации боли. Неприятные Ощущения.
3. Боль можно (нужно) терпеть.
4. Терпение расходуется на компенсацию боли. Это расходный ресурс.
5. Боль обладает универсальным качеством: она прерывает текущее действие.
6. Если к любому другому чувству (признаку) можно привыкнуть, то к боли привыкнуть нельзя. Или другими словами, если к чувству привыкнуть нельзя, то это боль.
6. Терпение тоже универсально (на все виды боли). Оно не позволяет боли прервать текущее действие (за счёт резервного ресурса), иначе можно получить ещё более сильную боль.

143

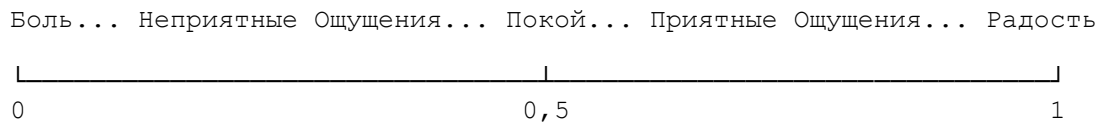
## РАЗДЕЛ 35

### Неприятные Ощущения (НОЩ)

Неприятные Ощущения могут возникать в живом организме по разным причинам. Для робототехники такой термин малопримем, потому как это понятие очень неконкретное.

Однако, чтобы обучаться, робот должен испытывать и стараться избегать Не-приятных Ощущений (впрочем, как и живой организм) и стремиться получать Приятные Ощущения.

У Неприятных Ощущений есть родственное понятие — Боль. Но всё таки НОЩ не являются болью, а только ощущениями.



Этой шкале ощущений может соответствовать шкала эмоций:

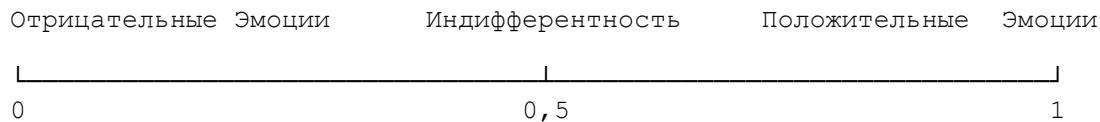


Рис. 35.1.  
Шкала ощущений (очень схематично)

Таким образом, Боль и Радость являются полюсами ощущений, проявления которых будут выражаться в той или иной двигательной активности.

Отчего и как могут формироваться Неприятные Ощущения?

Когда у вас что-то ценное отнимают (например, деньги или энергию), вам становится неприятно, а когда дают что-то ценное, то наоборот.

Неприятные Ощущения могут возникать от снижения ЭПП. Приятные Ощущения могут возникать от повышения ЭПП.

В свою очередь, сами НОЩ могут отнимать силы. Приятные Ощущения (ПрОЩ) прибавляют сил (то есть каким-то образом должны способствовать в деле достижения Цели).

Кроме того, функция НОЩ состоит в том, чтобы проинформировать организм о том, что он вышел за пределы Номинальной Мощности в Форсированный Режим. В Форсированном Режиме накапливается избыточный Шлак, вызывающий НОЩ, которые, в свою очередь, активируют рефлекс самозащиты от поломки, призванные снизить НОЩ, переведя работу из Форсированного в Номинальный Режим. А это значит, что Рефлексы Самозащиты начинают препятствовать (не способствовать) развитию тех рефлексов, которые провоцируют работу в Форсированном Режиме (ФР).

Терпеть НОЩ — это значит, что нужно выполнять ЦЕЛЬ и одновременно сопротивляться захвату Доминирующей Потребности.

Цель — это Потребность (Поведенческий Драйвер), на которую установлен первостепенный приоритет.

НОЩ формируют собственную Потребность, которая требует отменить Цель.

НОЩ могут выступать как индикатор Ошибок.

Потребность (Поведенческий Драйвер) формируется при отклонении параметра ЛВП стабилизатора от его нормы, а если эта Потребность будет заблокирована, например целью, то формируются НОЩ.

Ещё раз: 1. Приятные Ощущения животное стремится получить;  
2. Неприятных Ощущений животное стремится избегать.

Принцип суперпозиции: Если организм испытывает НОЩ, то их можно снизить, используя удовлетворение других Физиологических Потребностей.

Суть неприятности НОЩ состоит в том, что новые ощущения начинают блокировать и тормозить Текущее Действие, которое нужно выполнять.

По-другому: Факторы, или драйверы, которые препятствуют продолжению Текущего Действия, вызывают НОЩ. И наоборот: если ты испытываешь Приятные Ощущения (ПрОЩ), то это совершают факторы, которые способствуют развитию Текущего Действия.

Физиологические НОЩ воспринимаются в виде ощущений Холода, Жары, Голода и т. д.

Отключение второстепенных потребителей, например Сервисных Служб, также должно вызывать НОЩ, потому что это отключение переводит данных потребителей в разряд НеРаботoSпособных.

Накопление негативных факторов (Шлака, температуры, задолженности по кислороду и т. д.) приводит к НОЩ. В Номинальном Режиме все негативные факторы полностью успевают утилизироваться, а значит, не приводят к НОЩ.

Шлак приводит к появлению НОЩ. Увеличение Шлака усиливает НОЩ. Усиление НОЩ увеличивает активацию рефлексов, действие которых направлено на снижение «мощности на нагрузку». Резервный Ток (Ток МУШл) можно сравнить с уровнем Сознания, снижение которого снижает способность Терпеть. Терпеть приходится НОЩ.

Возможно, источником НОЩ при Усталости будет являться уровень Неутилизированного Шлака. Если НОЩ от Усталости становится больше, чем от НОЩ от Голода, то формируется Драйвер Отдыха, в процессе которого формируются Приятные Ощущения (ПрОЩ). А за время ПрОЩ они блокируют НОЩ Голода.

Для того чтобы не допустить преждевременного отключения текущего Драйвера, приходится терпеть НОЩ. На это Терпение тратится энергия, которая и будет определять, насколько легко или тяжело выполняется текущее Действие.

Терпеть приходится не сами Неприятные Ощущения, а провоцирование того рефлекса, который они вызывают и который нужно заблокировать. То есть дополнительные энергоресурсы, которые выделяются на стабилизацию и сохранение текущего действия, будут вызывать НОЩ.

Выполнять Действие становится легче от того, что уровень НОЩ (который возникает от затраты энергии на Терпение) может снижаться по сравнению с уровнем НОЩ, который был раньше.

Терпение связано с (пере)Напряжением сил (энергии), которые затрачиваются на компенсацию (нейтрализацию) НОЩ, а те, в свою очередь, требуют прекратить текущее действие.

НОЩ также могут возникать от того, что Детектор НеРСп механизма фиксирует ошибку. Ошибка — это реакция на отсутствие Ожидаемого Признака после подачи запускающего сигнала. Таким образом, НОЩ формируются от того, что многие механизмы становятся НеРаботоСпособными.

Например, при тяжёлой работе, беге и т. д. формируются НОЩ, которые мешают продолжению бега. То есть эти НОЩ возникают от того, что многие механизмы в организме начинают снижать свою ЭПП или просто становятся НеРаботоСпособными.

Потребность в снятии Неприятных Ощущений возникает вследствие получения Ошибок от НеРаботоспособного механизма, которые формируются от «неприхода» ожидаемого признака. Ошибки накапливаются и поступают в DELG, где формируют НОЩ. Таким образом, если чувствуешь какую-либо неудовлетворённость (потребность), нужно искать нерабочий механизм, который формирует ошибки.

НОЩ формируют Драйвер по отключению текущего Действия или даже отключению всей силовой нагрузки — Драйвер по Аварийному Отключению Нагрузки (ДАОН).

Вопрос: В чём заключается специфичность поведения на НОЩ? Ответ: Противоположное Рефлексу Аварийного Отключения от энергоснабжения/Нагрузки.

Если во время физической работы искусственно снижать восприятие НОЩ (например, химией), то можно теоретически работу выполнять очень долго, без усталости. Сравни с допингом.

Если напрямую раздражать Центр Неприятных Ощущений DELG, то будет снижаться мощность организма, а это включает Службу по Защите от снижения мощности.

НОЩ работают по принципу Положительной Обратной Связи ПОС:

1. НОЩ вызывают двигательную активность.
2. Двигательная активность увеличивает накопление Шлака.
3. Увеличение Шлака вызывает увеличение НОЩ. Переход к п. 1.

Таким образом, НОЩ, самоусиливаясь, могут привести к отключению выходной нагрузки, отключению сознания, обмороку.

Одно из назначений Обучения состоит в том, чтобы суметь избежать Неприятных Ощущений, которые испытывает животное в некоторой Типической Ситуации. То есть Обучение позволяет предвидеть последствия при совершении действия и применить/подготовить Превентивный механизм, который позволит избежать НОЩ.

Должен быть механизм, требующий, заставляющий животное развиваться и от этого получать удовольствие. Деградация (то есть процесс снижения числа РаботоСпособных узлов) должна доставлять Неудовольствие.

НОЩ обладают свойством ОбщеГенерального торможения всей двигательной активности. Таким образом, если НОЩ долго присутствуют, то снижается общая РаботоСпособность.

## РАЗДЕЛ 36

### Удовольствие, Радость

Моделируя те или иные механизмы поведения Тачки, волей-неволей начинаешь сравнивать её поведение с живым организмом. А у каждого животного есть боль, а где боль — там и Душа. И.П.Павлов утверждал, что у животных нет Души, но я думаю, что он ошибался (и это в лучшем случае).

Фрейд как главный психоаналитик, сформулировал принцип, управляющий работой психики: «Цели психической деятельности — избегать неудовольствий и стремиться к удовольствиям. Поскольку неудовольствие связано с возрастанием напряжения, а удовольствие — с его ослаблением».

В середине двадцатого века Джеймс Олдс и Питер Милнер (1952) открыли в мозге у крыс Центр Удовольствия. Крысы могли самостимулировать этот участок мозга, доводя себя полного изнеможения. Немного позже Дельгадо Хосе Мануэль Родригес нашёл зону, раздражение которой приводит к неудовольствию животного (1954). Так называемая аверсивная область.

Все рассуждения, которые касаются психической деятельности, я буду вести исключительно исходя из работ психоаналитиков. И ещё важное замечание, прежде чем рассматривать понятия Удовольствие, Неудовольствие и Радость. Эти понятия, как и многие другие, в этой книге применяются исключительно для построения поведения робота, и их никаким образом нельзя ассоциировать с человеческими чувствами! Конечно, можно было бы придумать какие-то новые слова-заменители, однако и без них наукообразных слов предостаточно, а от многих пора отказываться.

Есть мнение, что разные формы удовольствия производятся различными механизмами, а значит, одного конкретного источника удовольствия не существует.

Одним из важных свойств Удовольствия является его участие в Обучении. Впрочем, Неудовольствие тоже обучает, например ожог от горячего утюга.

Удовлетворяя потребность и восстанавливая эффективность, животное снимает неудовольствие и одновременно формирует удовольствие — это один процесс.

Возможно, главной задачей для Тачки будет являться получение удовольствия, а не собственно производство Продукта. Увеличение ЭПП и будет таким удовольствием, Положительной Эмоцией. То есть ради получения Удовольствия Тачка или любой робот будут работать.

Также удовольствие может восприниматься после достижения области Преферендума, которое приводит к выключению поведенческого Драйвера, вследствие чего освобождается часть Оперативного Ресурса.

У Тачки чувство Удовольствия можно сформировать от достижения Цели и рассматривать его как облегчение от снятия напряжения от терпения. А терпеть нужно для того, чтобы добиться Цели. При установке каждой Цели одновременно планируется величина полученного Удовольствия (вознаграждения) от достижения Цели. Чтобы получить Удовольствие нужно предварительно (по)Терпеть. Чем больше Терпишь, тем больше Удовольствие после достижения Цели. То есть если твои «хотелки» выполняются без затраты твоих сил и терпения, то и удовольствие от их удовлетворения ты получить не сможешь!

Чтобы понятия «удовольствие» и «неудовольствие» можно было использовать в схемотехнике, их нужно формализовать и, что очень важно, научиться регистрировать.

У эффективности существует собственное СреднеВременное Значение (СВЗ), и повышение уровня эффективности (УЭФ) выше СВЗ будет формировать удовольствие, а снижение уровня эффективности ниже СВЗ — будет формировать неудовольствие.

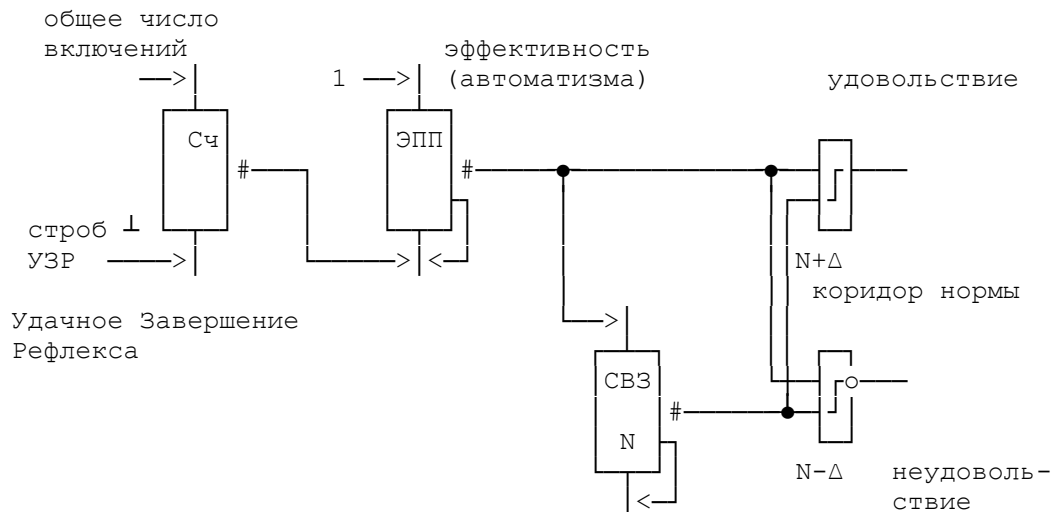


Рис. 36.1.

Контроль эффективности относительно СВЗ

Поэтому должна существовать потребность в повышении УЭФ. То есть чем ниже понижается УЭФ, тем выше потребность. Повышение ЭПП приводит к подключению дополнительных сервисных служб, которые будут способствовать повышению ЭПП и развитию. Снижение ЭПП отключает сервисные службы, что снижает силы.

За уровнем ЭПП следит её собственная Служба Безопасности, чтобы ЭПП не снижалась относительно СВЗ. Система будет развиваться только в том случае, если у неё увеличивается ЭПП. Низкий уровень ЭПП снижает привлекательность, доверие к инструменту.

Удовольствия и Неудовольствия тесно связаны с Эмоциями. Чем больше скорость удовлетворения потребности, тем больше импульс Положительной Эмоции (ПЭ). По мере удовлетворения Потребности (драйвера) величина импульсов ПЭ будет снижаться. Однако Удовольствие формирует не только эмоциональную окраску, на него возлагаются вполне технические функции, вот некоторые из них: В процессе удовлетворения потребности формируется Удовольствие, уровень которого участвует в удержании текущего Драйвера или автоматизма от захвата другими.

Со временем уровень Удовольствия снижается и перестаёт удерживать текущий Драйвер. Удовольствие требует продолжать текущее действие, и в случае неудачной первой попытки должен существовать механизм, который бы заставлял Тачку повторять попытку, приведшую к Удовольствию. То есть для этого должна быть память о полученном удовольствии, которая требует преодолевать трудности и достигать цели.

Импульсы Удовольствия и Неудовольствия участвуют в автоматической фиксации признаков в механизме обучения, то есть выборе наиболее эффективного инструмента. На Неудовольствие и Удовольствие сформируются соответствующие

стробы, которые будут фиксировать предшествующие и сопутствующие Признаки для конкретного действия.

На базе Центров Удовольствия и Неудовольствия можно создать механизм по управлению поведением. Все физиологические ошибки необходимо направить в единый Центр Неудовольствия DELG. Чем больше Ошибок, тем больше Неудовольствие (увеличивается уровень «хреновости»). Ошибки и НОЩ из Центра Неудовольствий требуют прекратить Текущее Действие, которое как бы является источником ошибок.

Смысл получения Неудовольствия должен состоять в том, чтобы изменить структуру управления и настройки инструментом (научиться) таким образом, чтобы повторное применение этого инструмента в ТС уже не приводило бы к получению Неудовольствия. И за этим должна следить СБ, чтобы не было повторного снижения ЭПП.

Стробы Удовольствий накапливаются в едином центре, в котором формируется Радость. Центр Удовольствий можно рассматривать как некоторую копилку удовольствий, в которой импульсы от удовольствий превращаются в уровень Радости. Любое животное старается получить Удовольствие. Обучение ускоряет достижение Удовольствия. Удовольствие как абсолютная категория (материальная). Аналог энергии, мощности, ЭПП, РСп.

Радость можно рассматривать как одну из функций организма, которая сохраняет память о полученных удовольствиях и позволяет преодолевать трудности, боль при достижении поставленной цели.

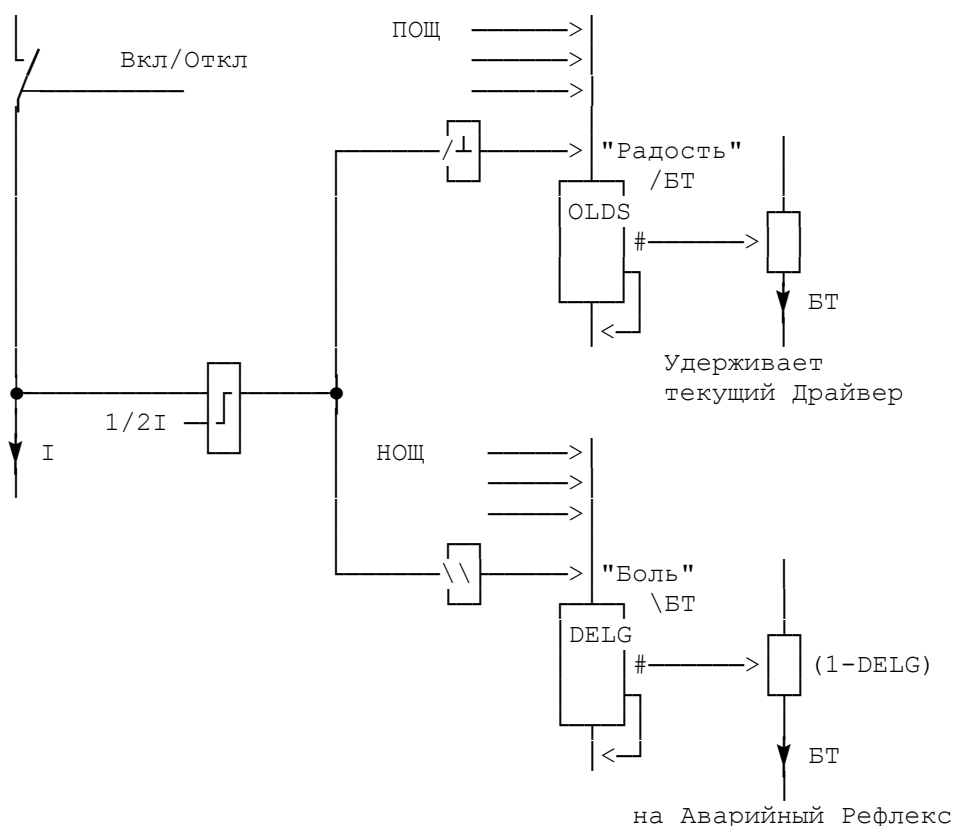


Рис. 36.2.

Влияние областей OLDS и DELG на производство Базового Тока (БТ)

Чувство радости возникает, когда заканчивается процесс достижения цели по формированию НДУ и наступает облегчение. Возможно, что при увеличении уровня Радости увеличивается эффективность работы некоторых механизмов.

При увеличении уровня Радости расширяются возможности, эффективность. Обучение увеличивает эффективность, а значит, участвует в повышении Радости, которая в свою очередь, увеличивает проводимость на стабилизаторе, принимающую участие в увеличении эффективности Производства Продукта.

Когда происходит удовлетворение Потребности, то снижается напряжение и освобождается некоторый локальный ток, который был связан стабилизатором на удержание от удовлетворения Потребности. Освобождение локального тока распределяется по всем энергоканалам и может подключить второстепенные потребители. Сигнал о спонтанном подключении нового энергоканала идёт в OLDS, где суммируется с другими. (Рис. 36.2.)

На снижение эффективности работы любого механизма можно ставить детектор, который будет формировать стробы недовольствия от снижения ЭПП. Стробы недовольствия от всех механизмов с низкой эффективностью будут собираться в едином Центре Неудовольствий (DELG) и формировать функцию Страдания (виртуально, разумеется).

Смысл жизни животного заключается в получении удовольствий и избегании недовольствий! Удовольствия нужно получать как можно чаще, от этого будет повышаться Радость. Безрадостная жизнь никому не нужна!

## РАЗДЕЛ 37

### Рефлекс Аварийного Отключения от Нагрузки (РАОН)

В поведении Тачки бывают случаи, когда регистрируется аварийная ситуация и целесообразно отключать сразу все эффекторные механизмы от энергоснабжения, причём как работающие, так и неработающие. Назначение такого Рефлекса Аварийного Отключения Нагрузки состоит в том, чтобы немедленно прекратить текущее действие, которое могло стать причиной аварийной ситуации.

Такая же реакция предусмотрена на пункте управления электропитанием на городской электростанции. При резком увеличении энергопотребления на этой станции её система безопасности должна моментально обесточить всех потребителей энергии и только после этого выяснять причину аварии. Потому как любое короткое замыкание является причиной нарушения РСп, а значит, требует немедленного прекращения текущего действия (как рефлекса СамоСохранения).

Преимуществом недифференцированного (генерализированного) Аварийного Отключения является высокая скорость (думать не надо). Недостаток: каждый раз при малейшем перенапряжении Система Аварийного Отключения будет обездвиживать животное, переводя его в обморочное, бессознательное состояние.

Однако часто отключающийся механизм вызывает раздражение. Живой организм не заинтересован в отключении собственных механизмов, ему становится плохо от того, что его механизм стал НеРСп. Хорошо организму будет в том случае, если будут активироваться или включаться новые механизмы.

Ограничение мощности, нарушение РСп, рАОН, причина для обучения с машинно-технической точки зрения:

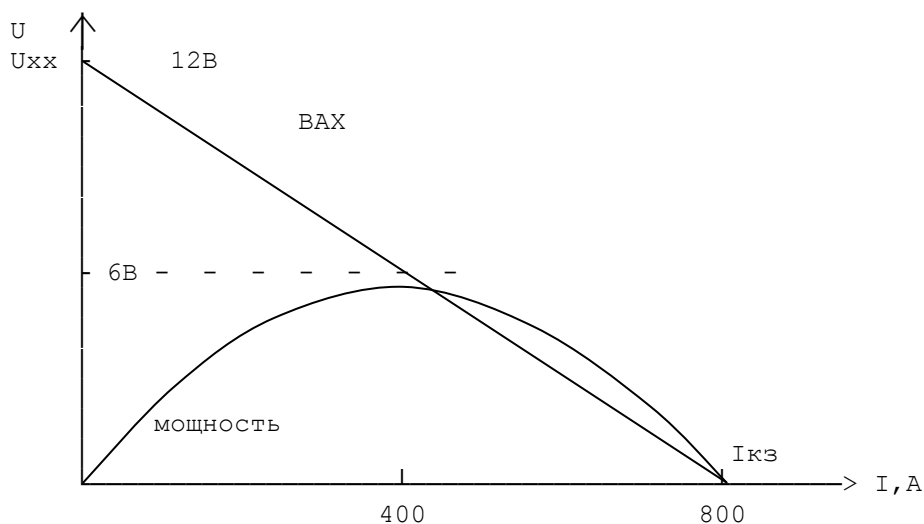


Рис. 37.1.

Вольтамперная характеристика аккумулятора

В технике ограничение мощности можно считать по сумме Токов Рабочих, подключённых к источнику питания. Если Сумма Токов Рабочих превысит допустимое значение, то формируется Аварийное Отключение Нагрузки, что будет рассматриваться как Ошибка, а это, в свою очередь, можно использовать в качестве строба при обучении.

У Рефлекса Аварийного Отключения есть ещё одна важная функция – он пресекает Положительную Обратную Связь, которая формируется между DELG и отключением сервисных служб и должна приводить к сильным НОЩ.

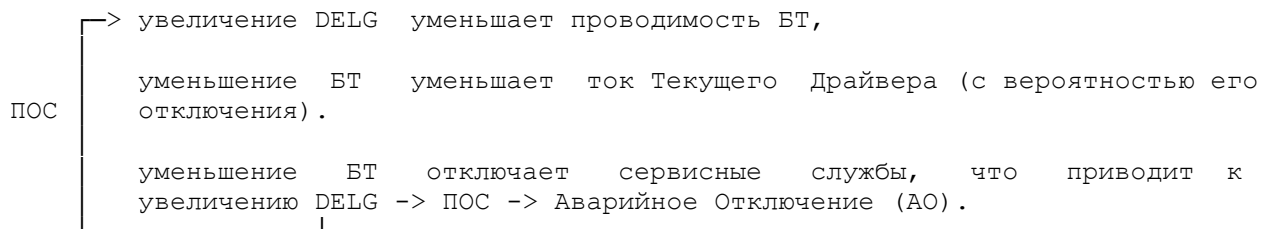
1. При подключении мощной функции происходит подсадка и отключение мелких служб.

2. Сигнал об отключении службы является НОЩ и идёт в DELG, где суммируется с другими.

3. Уровень DELG снижает Базовый Ток. Снижение БТ, в свою очередь, снижает токи служб и отключает их. Это приводит к цепной реакции отключения служб.

4. Чтобы цепная реакция не привела к полному отключению сознания (организма), должна быть предусмотрена функция Аварийного Отключения Рефлекса, который отключает всю силовую нагрузку, то есть Аварийное Отключение управляется из DELG. Терпение удерживает АО от ВКлючения.

Цепочка:



## РАЗДЕЛ 38

### Прогноз

Правильность совершаемого (текущего, штатного) действия должна постоянно подтверждаться на предмет его Успешного Завершения. То есть должен быть прогноз на действие, которое будет совершено в ближайшее время. Прогноз на наличие всех НДУ с целью формирования следующего действия, в частности, наличия необходимого энергоресурса.

Если прогноз подтверждается, то текущее действие правильное и его изменять не надо. Если действие перестаёт использоваться, то оно забывается.

Любое животное (или Тачка) должно уметь прогнозировать свой расход мощности на будущее. При текущем действии текущий расход тока сравнивается с планируемым. Если текущий ток превысит значение, допустимое для текущего действия, то это будет восприниматься как ОЭ (боль). В этом и будет состоять «небезразличие» при выполнении действия.

У высших животных должен существовать механизм Прогноза Расхода Ресурса (МПРР) при исполнении некоторого действия. В соответствии с этим прогнозом выделяется ресурс для исполнения работы.

Механизм ПРР появляется у тех животных, у которых есть способность к формированию УР-связей, научению. Известно, что для совершения действия необходимо израсходовать некоторый ресурс. Должна существовать система, которая бы осуществляла контроль за расходом этого ресурса. Должно выполняться соответствие между прогнозируемым выделением Оперативного Ресурса (ОР) и его реальным расходом. Дополнительный расход ОР ведёт к подсадке, то есть неудовольствию.

При формировании действия система настраивается на получение строго определённого лимита ОР. На каждое действие есть свой лимит ОР. Поэтому высшие животные способны прогнозировать своё поведение (например, при охоте) чувствуя, хватит им энергии или нет. При нормальном состоянии организм тратит штатное количество ресурса на активацию определённой части рецепции, тонус мышц, работу тех или иных механизмов.

Формирование любого действия должно подтверждаться Признаком Соответствия штатному режиму. Прогноз заключается в ожидании признака соответствия, подтверждающего, что действие не вышло за рамки штатного режима.

Прогноз – это настройка на восприятие признака, подтверждающего безаварийную работу механизма.

Уровень Эмоции (УЭ) также может участвовать в Прогнозировании развития текущего действия: если УЭ нейтральный ( $УЭ = 0$ ), то Прогноз на продолжение текущего действия (ТД) положителен и действие может быть продолжено.

Снижение УЭ (ниже нуля) говорит о том, что Прогноз продолжения ТД неблагоприятен, и что если ТД будет продолжаться, то в скором времени возможно снижение ЭПП.

Прогноз нужен для Безошибочной установки Планируемой Нормы ЭнергоРасхода, а Норма ЭнергоРасхода (ЭР) определяет Режим Работы (РР), который может быть:

- «долгоиграющим», с низким расходом (лёгкий режим);
- «форсированным», с высоким расходом (тяжёлый режим).

Лёгкий РР гарантирует работу организма от заправки до заправки. Причём, время между заправками энергией точно не определено, но должно иметь некоторую норму. Частая смена с Лёгкого Режима (ЛР) на Тяжёлый (ТР) может привести к тому, что не хватит энергоресурса до очередной заправки.

Уровень Эмоции (УЭ) может повышаться, а может снижаться. Он чем-то похож на ЭПП и тесно с ней связан.

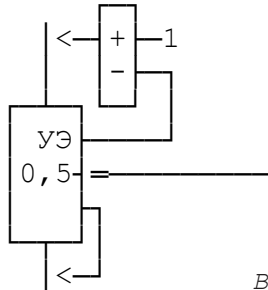


Рис. 38.1.

Выше 0,5 – это Положительные Эмоции,  
ниже 0,5 – Отрицательные,  
уровень 0,5 определяет индифферентность

Назначение УЭ состоит в способности Предвидеть (Прогнозировать) возможность Незапланированного Расхода Ресурса, то есть предчувствие нежелательного снижения ЭПП при снижении УЭ. Это предвестник снижения ЭПП. Сравнение Прогноза с реальным уровнем формирует эмоции.

К Циклу Опроста:

1. Совершается Действие.
2. Одновременно с формированием нового действия делается Прогноз (предположение) о последствиях, которые могут возникнуть при совершении этого Действия. Активируется рецепция, удерживающая текущее действие. Если говорить проще, то нужно получить Определённые Признаки Подтверждения того, что всё в порядке.
3. Далее делается сравнение:
  - а) Если Признаки Реальной Действительности совпадают с Прогнозируемыми, то данное Действие Продолжается (то есть ситуация штатная).
  - б) Если Прогноз не сбывается (снижение ЭПП), то на данное действие выставляется запрещающий – красный свет и управление передаётся СБ.

Текущее действие должно получать Подтверждение на предмет своего продолжения. Должен существовать Цикл Опроста (ЦО), в течение которого будет анализироваться и обновляться рейтинг эффективности выбранного действия при текущих условиях. ЦО будет определять скорость реакции (квант восприятия для механизма Принятия Решения) на изменение условий в ОС. Выбор действия должен происходить из набора стереотипов, рейтингов.

Набор стереотипных реакций (НСР) должен быть конечным:

1. Движение Вперёд (ДВ);
2. Снижение Скорости ДВ;
3. Повышение Скорости ДВ;
4. Поворот НаЛево (ПЛ) при ДВ;
5. Поворот НаПраво (ПП) при ДВ;
6. ПЛ при Стоп;
7. ПП при Стоп;
8. Стоп.

Стереотип выбирается и поддерживается, если у него максимальный рейтинг. Эмоция должна участвовать в формировании рейтинга.

Механизм ПредВиденья последствий (прогноза) ставится на одно конкретное действие (например, на Движение Вперёд). При Движении Вперёд действие разбивается на кванты. Текущую ТС будут определять только передние антенны. Когда Тачка стоит и у неё нет возможности двигаться вперёд, то в Текущей Ситуации Предвизор просматривает варианты поведения.

- В первый квант (такт) Предвизор генерирует сочетание ТС с предполагаемым действием и должен получить Положительный Ответ на продолжение действия.
- Во втором кванте (такте) принимается решение о продолжении действия либо о возможности его совершить. Таким образом, первый квант будет как бы немного «в будущем».

Цикл Опроса тесно связан с Прогнозом. В ЦО «высказывается предположение» о том, что гарантируется безаварийная работа автомата без снижения ЭПП в течение всего ЦО при текущих Признаках, которые поступили на рецепцию в начале ЦО. В случае снижения ЭПП (то есть когда прогноз не сбился) СБ нужно будет вносить в коллекцию опасных признаков новый спектр признаков, которые предшествовали снижению ЭПП.

СБ позволяет прогнозировать последствия от совершения действия, Команды для текущих условий. СБ регистрирует опасный признак и формирует на него превентивное действие.

Если есть подтверждение, то действие продолжается. В противном случае активируются Службы Безопасности.

Функция ПредВидения (ФПВ) должна быть у СБ. У ФПВ должны быть две стадии: Первая стадия – констатация наступления дискомфорта (стало плохо). Вторая стадия – суждение о том, что может стать ещё хуже. Первую стадию ещё можно терпеть, а вот на вторую терпения уже не хватит. Таким образом, Предвидение заключается в Прогнозе своих энергетических возможностей («стабилизационный фонд») на предмет оказания сопротивления факторам Окружающей Среды.

В другом механизме СБ проверяет через равные промежутки времени (кванты) соответствие между Текущим Действием и Признаком Типической Ситуации (ПТС) на предмет продолжения текущего действия.

Сто Типических Ситуаций

|       |    |    |    |    |    |    |    |    |     |
|-------|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| 1     | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10  |
| 11    | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20  |
| 21    | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30  |
| 31    | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40  |
| ..... |    |    |    |    |    |    |    |    |     |
| 91    | 92 | 93 | 94 | 95 | 96 | 97 | 98 | 99 | 100 |

Эффекторное поле

|      |   |
|------|---|
| ПЛ   | 1 |
| ПП   | 2 |
| ДВ   | 3 |
| ДН   | 4 |
| СТОП | 5 |

У каждого ПТС свои 5 рейтингов на эффекторы

Рис. 38.2.

При возможном наложении нескольких ПТС выбираться будет максимальное значение рейтингов из всех ПТС.

Если прогноз будет положительным, то можно проявить сопротивление и потерпеть дискомфорт, включив автоматизм терпения (защиты). Если прогноз отрицателен, то можно не тратить силы и отступить без борьбы, включив соответствующий автоматизм. Терпение похоже на процесс стабилизации (восстановления за счёт дополнительного энергоресурса).

СБ должна Планировать подконтрольное действие на шаг вперёд (квант). Планировать нужно расход ресурса. Сравниваться будут Запланированная Норма Расхода Тока (ЗНРТ) с Текущим Током Расхода. Возможно, установка нормы на ЭПП должна устанавливаться от ПТС (Признака Типической Ситуации), то есть на каждый ПТС — своя норма.

НеСоответствие Реального Результата с Прогнозом должно приводить к корректировке параметров текущего действия. Таким образом, Реальный результат должен каждый раз подтверждать Прогноз, в противном случае возникает признак НеШтатной Ситуации и управление передаётся на альтернативный рефлекс, который тормозит текущее действие. Действие, Прогноз которого Подтверждается, должно (как правило) приводить к удовольствию. И наоборот: НеШтатная ситуация (НеПодтверждение) может привести к Неудовольствию, поэтому её нужно исправлять и из неё нужно выходить.

Рейтинг Безопасности также можно рассматривать как Прогноз возможных последствий, если совершается выбранное действие в текущей ТС.

Механизм Прогноза определяет степень, рейтинг, уровень удачного исхода, к которому может привести совершение выбранного действия. Если этот уровень (рейтинг) низкий, то от этого действия нужно отказаться.

Механизм Обучения позволяет увеличить этот показатель, тем самым повысив приоритет выбранного действия. Смысл любого Обучения и Адаптации заключается в том, чтобы не тратить лишних сил и энергию при совершении привычной работы.

## РАЗДЕЛ 39

### Подготовка к действию

Каждый специалист знает, что для качественного выполнения работы необходимо хорошо подготовиться. Бывает, что подготовительный период занимает больше времени (и денег), чем собственно сама работа. В поведении самообучаемого робота подготовка к каждому действию также имеет немаловажное значение.

Подготовительной работой могут заниматься специальные службы, названия у них у всех могут быть разные, но функции они выполняют одинаковые – готовят механизм к работе. Без энергоснабжения ни один механизм работать не будет. Значит, его необходимо обеспечить энергией, причём, сделать это вовремя и в полном объёме.

Механизм планирования расхода энергии на совершение действия позволяет оценивать запас энергообеспечения, который бы позволил довести действие до полного и успешного завершения. Правильно настроиться, подготовиться к действию означает снабдить эффектор необходимым энергоресурсом, которого хватит для успешного завершения планируемого действия. Подключение механизма к энергоресурсу называется активацией, а отключение его от энергоснабжения – дезактивацией. Дезактивация механизма, например мотора, может быть связана с переходом в другой ЭнергоРежим, в котором этот механизм не используется, а значит, и не должен потреблять энергию.

Для полной активации механизма на него нужно подать (необходимый и достаточный) энергоресурс и подождать, пока его основные характеристики примут рабочие значения. Таким образом, на переход из неактивного состояния в активное требуется время, которого в критической ситуации может не хватить. Резервный ресурс на поддержание РСп позволяет выиграть время. Подготовительная функция обучения состоит в Прогнозе возникновения неблагоприятной ситуации и заблаговременном переводе механизма в активное состояние.

Подготовка к действию подразумевает установку всех Необходимых и Достаточных Условий, которые обеспечивают БезАварийную или БезОшибочную работу механизма. Но на практике не всегда удаётся вовремя выставить исключительно все НДУ, поэтому часто действие приходится выполнять без полного набора НДУ, что, в свою очередь, увеличивает вероятность ошибок после совершения действия.

Настройки планируемого действия нужно устанавливать перед его началом, чтобы в момент начала действия всё было подготовлено, а значит, в новых условиях нужная настройка не приведёт к совершению ошибки.

У каждого Драйвера или Команды есть свои Службы Безопасности, в обязанности которых входит оповещать их о возможной опасности, а также выставлять предварительные настройки для превентивного действия, обеспечивающего безопасность Тачки. Изменение настроек нужно производить предварительно перед тем, когда будет совершён манёвр или рефлекс.

У Службы Безопасности существует конкретное Превентивное поведение, подготовленное под известную коллизию. Остаётся только отдифференцировать Типический Признак и «импринтинговать» его на Превентивный рефлекс. Для этого нужно обнаружить Признак, Предшествующий определённому типу Аварии с известным диагнозом, и сопоставить ему рефлекс из Базы Готовых Превентивных Рефлексов.

Превентивные рефлекс поведения являются инструментами СамоОбороны. Суть обучения: совершить превентивное отключение, чтобы не снижать Уровень Эффективности, а значит, и собственное энергофинансирование. То есть, чем ниже Уровень Эффективности механизма, тем хуже его снабжают энергией.

Смысл Превентивного Обучения состоит в том, чтобы в следующий раз в аналогичной типической ситуации не нарушалась Работоспособность Команды. Предварительная установка НДУ будет являться задачей Условного Рефлекса.

Универсальный критерий обучения – это сохранение Работоспособности текущего Действия (Механизма) при изменении условий в Окружающей Среде с помощью Превентивных инструментов личной Службы Безопасности.

## **РАЗДЕЛ 40**

### **Условный Рефлекс (УР)**

В специальной литературе и Интернете механизм Условного Рефлекса подробно описан. Я же хочу высказать собственное мнение на этот феномен с точки зрения инженера, который разрабатывает рабочие механизмы на инкане.

#### **Первый вариант механизма УР**

УР подготавливает все НДУ определённой команды для того, чтобы они были готовы все на определённый момент времени. В противном случае команда не сможет запуститься (или сработает с Ошибкой). Аварийные Бригады (АБ) восстанавливают Необходимые и Достаточные Условия (НДУ), а Условный Рефлекс подготавливает НДУ.

Необученное, неподготовленное действие приводит к Ошибке. Чтобы не было Ошибок (при совершении действия), необходимо предварительно выставить все НДУ. Предварительная (превентивная) установка НДУ будет являться задачей Условного Рефлекса. Обучение, тренировка приводят к БезОшибочному действию и способствуют правильной настройке НДУ.

Значит, чтобы выполнить действие без ошибок, необходимо предварительно хорошо подготовиться. Сначала нужно подумать (то есть – выставить НДУ), а потом делать. Тем не менее, действие может(!) быть совершено и без полного набора НДУ.

В обязанности УР входит предварительная настройка параметров (НДУ) под ожидаемую, готовящуюся Типическую Ситуацию, в которой должно произойти Действие, причём безошибочно.

Сущность условно-рефлекторной перестройки заключается в следующем. Известно, что на изменение внешних условий система меняет структуру распределения ресурса. При выполнении текущей потребности внешние условия могут перевести такую систему к выполнению программы более приоритетной потребности. Этот процесс будет сопровождаться мощной подсадкой, что, естественно, вызовет неудовольствие. Так вот, чтобы неудовольствие было меньше, то есть процесс перехода был не таким резким, условно-рефлекторная перестройка призвана подготовить систему к этому переходу (ну, например, активировать соответствующую рецепцию, заполнить ресурсом инерционные подсистемы и т. д.). Формируется как бы полуфабрикат системы. Этот полуфабрикат функционирует параллельно с текущей потребностью. И теперь, если каналы удовлетворения этих двух потребностей антагонистичны, подсадка будет меньше при переходе от текущей потребности к более приоритетной.

Назначение УР состоит в том, чтобы подготавливать организм к возможному переходу в другой ЭнергоРежим (ЭР), чтобы не было неудовольствия, напряжения (а также облома и т. д.).

Условно-рефлекторная деятельность призвана оберегать систему от перерасхода ресурса, а также экономить выделенный ресурс для совершения рефлекса.

Структура системы определяется её (энерго)ресурсом.

При необходимости быстрого изменения структуры (например, в момент опасности) система так же быстро должна изменить величину энергетического ресурса (чаще

увеличить), но на эту перекачку нужны время, дополнительные силы и т. д. Короче, происходит резкая подсадка ресурса в исходной системе. Что, естественно, вызывает неудовольствие. Но животное в этом не заинтересовано. Механизм условного рефлекса призван подготовить организм (снабдить его ресурсом, а значит, и сформировать чёткую структуру) для того, чтобы не возникло неудовольствия. Таким образом, условный рефлекс подготавливает энергетическую базу организма.

При моделировании поведения Тачки часто возникает необходимость изменять одно действие на другое, при этом перед совершением действия УР должен успеть совершить превентивную установку безошибочных настроек из Поправочной таблицы (ПЗУ) в соответствии с новой Типической Ситуацией. Изменение коэффициентов в Поправочной таблице происходит за счёт Тренировок. Таким образом, Условный Рефлекс также можно рассматривать как ПредУстановку настроек (НДУ) для планируемого Действия.

Каждое предполагаемое действие (даже самое незначительное) должно проверяться СБ на положительное соответствие с Текущей Типической Ситуацией (ТТС).

Условный Рефлекс (УР) должен Подготовить ТС так, чтобы она получила положительное сочетание для совершения предполагаемого действия, то есть УР должен изменить ТС с отрицательной на положительную ТС.

УР является подготовительной фазой по обеспечению Условий (НДУ) для Безошибочного выполнения Действия. Другими словами, если НДУ не будут выставлены (вовремя), то Действие будет выполнено, но с Ошибкой.

Выделение слюны у собаки, которая находится в павловском станке, является Подготовительной реакцией перед приёмом пищи. Можно предположить, что эта Подготовительная (Превентивная) реакция увеличивает эффект ПЭ от приёма пищи.

Само по себе пищевое подкрепление не является закрепляющим или подкрепляющим стробом в механизме УР; оно может лишь являться сигналом к законченности сосредоточения внимания и говорить животному о том, что данный эпизод обучения закончен и можно расслабиться.

Подготовительная реакция нужна, чтобы успеть изменить параметры заблаговременно, перед Действием; тогда Действие будет выполнено со своими нормальными параметрами и не приведёт к Ошибке.

Выделение слюны у собаки в классическом УР И. П. Павлова есть непосредственная активация вспомогательных систем пищеварительного аппарата. Так как без сформированности этих систем невозможно удовлетворение пищевой потребности. Отсюда вытекает подтверждение, что условный рефлекс занимается активацией вспомогательных систем (подготовкой).

Выделение желудочного сока или слюны в УР является Превентивной реакцией по подготовке НДУ в физиологическом механизме (без поведения).

Условный Рефлекс Подготавливает работу некоторого механизма путём Предварительной Установки НДУ. Иными словами УР заблаговременно устанавливает НДУ, чтобы вовремя включить механизм, причём безошибочно.

Одной из основных функций ЦНС является подготовка организма (именно подготовка) к выполнению инстинкта (либо к удовлетворению потребности). Подготовка — это включение всех рефлексов (как безусловных, так и условных) с целью смягчения перехода от выполнения одного инстинкта к другому.

Так вот, если в данных условиях существования не предусмотрены безусловные рефлексы, то ЦНС берёт на себя функции, обеспечивающие формирование условных рефлексов, способствующих подготовке организма к более плавному переходу от выполнения одного инстинкта к выполнению другого.

Механизм условного рефлекса призван подготовить организм (имеющий потребность) к тому моменту, когда придёт безусловный признак.

### **Второй вариант механизма УР**

Условный Рефлекс является Превентивной реакцией Физиологической СБ по компенсации НДУ в Буфере ИВхП с целью сохранить или восстановить прежнюю эффективность физиологического механизма.

Здесь уместна аналогия со Службой Безопасности для Команды Поведения, которая формирует Превентивную реакцию с целью сохранить РСП Текущей Команды.

Условный Рефлекс можно рассматривать как Сервисную Службу, которая сама входит в состав СБ.

У каждого драйвера должна существовать своя СБ, которая отслеживает приближение любого чужого драйвера, пытающегося захватить приоритет над текущим, при этом СБ должна затрачивать энергию (или другой ресурс), которая идёт на противодействие захвату.

Условный Признак (УР) должен подготовить (успеть развернуть) свою СБ. СБ предназначена для того, чтобы собственный драйвер не был оборван ПСД, а закончился естественно.

Для удовлетворения условных потребностей (то есть тех потребностей, удовлетворение которых невозможно без наличия или формирования каких-либо внешних условий) существуют два вида рефлексов:

Первый вид – рефлексы, которые участвуют в фазе подготовки условий для удовлетворения потребности (поиск пищи, выделение слюны и т. д.).

Второй вид – рефлексы, которые участвуют в исполнительной фазе удовлетворения потребности (переваривание пищи, распределение АТФ по различным системам и т. д.). Условно-рефлекторная деятельность может проявляться только в фазе подготовки к действию и никогда в фазе исполнения.

## РАЗДЕЛ 41

### Строб Фиксации

При записи какой-либо информации нужно точно знать ответы на два вопроса: когда начинать запись и когда заканчивать запись?

В любом фотоаппарате есть кнопка, нажимая на которую, человек запускает процесс записи на фотоплёнку или в электронную память нужного ему изображения. Момент нажатия на кнопку определяет начало записи, время экспозиции определяет её окончание. Если записывается видео, то конец записи будет определяться нажатием на кнопку «Стоп».

В электронике для записи информации в ОЗУ также существует Вход Разрешения Записи. При подаче на этот вход логического «0» данные с информационных линий будут записаны по заранее установленному адресу. Причём, импульс записи начинается строго в определённый момент и длится ровно столько, пока все данные не будут записаны.

В современной биологии ещё не существует единой и законченной теории памяти, поэтому я не буду копировать заявленные биологами механизмы, а предложу свой вариант.

Известно, что инкан через Верхнее Плечо «загружает» Виртуальную Жидкость (ВЖ), а через Нижнее Плечо её сливает. Если на исток и сток ВЖ поставить соответствующие ключи управления, то получится Запоминающее Устройство, которое будет хранить уровень ВЖ сколько потребуется.

В разных схемах управления памятью строб фиксации может открывать/закрывать только Верхнее Плечо или только Нижнее Плечо инкана. А в некоторых анализаторах Строб Фиксации управляет одновременно двумя плечами.

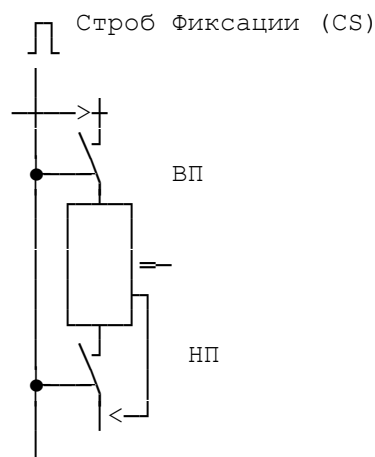


Рис. 41.1.  
Строб Фиксации  
открывает доступ к памяти

Итак, Строб Фиксации определяет тот момент, когда нужно запомнить (зафиксировать) некоторую важную ситуацию.

Одним из «самых простых» механизмов запоминания является импринтинг.

Импринтинг (положительный и отрицательный) «фотографирует» Текущий Признак и привязывает его к конкретному эффекторному механизму.

В случае импринтинга фотографирующим стробом является либо предупредительный крик родителей (для птенцов), либо конкретный промежуток времени, в течение которого фиксация образа возможна.

Но в жизни чаще встречается обучение без учителя.

Очень важно определить момент, когда нужно включать строб фиксации для запоминания ситуации, иначе любое обучение будет бессмысленным. Вот один из механизмов фиксации Рецепторного Канала Тачки.

1. После выявления первых значимых признаков будет формироваться действие (поворот).
2. Действие (поворот) должно привести к положительному результату!
3. Для фиксации Значимых Признаков (ЗП) должно произойти сочетание (совпадение во времени) сформированного действия (поворота) и признака успешного завершения действия.

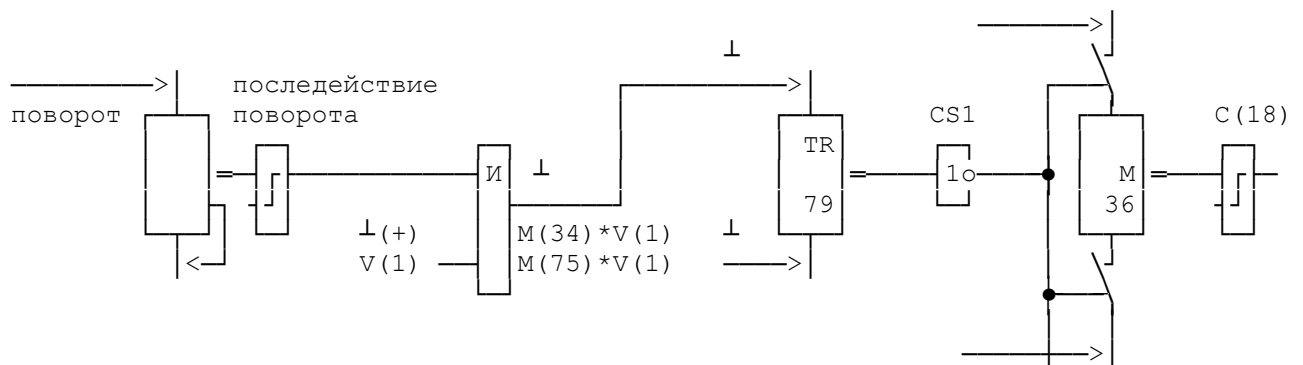


Рис. 41.2.

Механизм Фиксации рецепторного канала

4. Фиксация ЗП будет отсекаать «несущественные» признаки, которые могут негативно повлиять на своевременное срабатывание поворота (см. п. 5) и закреплять (CS1) Рецепторные Каналы РК, признаки с которых сформировали успешное действие.

5. В случае если после поворота Тачка не получит удовлетворения (после КПВ), должна произойти «расфиксация» РК с целью определения нового набора Значимых Признаков.

## РАЗДЕЛ 42

### Дифференцировка

*Да здравствуют Детерминизм и Определённость!  
Дифференцировка — это мельница,  
перемалывающая Случайность  
и формирующая Определённость!  
Ура, товарищи!  
И. Пригожин — враг мирового Детерминизма...  
(или заблужденец)*

Часто требуется выявить причину, которая вызывает НеРаботоспособность или снижение производительности какого-либо механизма, или определить действие, которое приводит к НеРаботоспособности.

Суть Дифференцировки — выявить, определить Признак, на который будет сбрасывать некоторый конкретный автоматизм или рефлекс.

Значит, надо отфильтровать фоновые, случайные или сопутствующие признаки от значимых.

Механизм дифференцировки помогает найти тот признак, который постоянно сопутствует рефлексу и удерживает его. Это так называемый неотъемлемый признак (от рефлекса), то есть признак, принадлежащий рефлексу. Механизм дифференцировки служит для идентификации нового, неизвестного, признака, который сопутствует известному признаку, который (известный признак) вызывает специфический рефлекс.

В режиме поиска животное не анализирует все признаки, приходящие на рецепцию (как фон), а фильтрует из них только те признаки, на которые настроены (расторжены) фильтры механизма поиска.

Дифференцировку можно рассматривать как отсекаание фона, как статистический сумматор сочетаний стробов ОЭ и активности канала. Сочетания будут накапливаться в инкане, тем самым увеличивая чувствительность канала к сигналу.

Поиск закономерностей у человека аналогичен процессу дифференцировки у животных; и в том и другом случае должен формироваться некоторый образ, сформированный из множества признаков, прошедших отбор и дифференцировку. Образ представляет собой отдельный признак, который так же имеет право вступать в формирование других образов.

Одно из назначений дифференцировки — это изменение энергоструктуры системы в пользу активации того или иного механизма.

#### Задача по дифференцировке

Пусть существует некоторый образ, который нужно определить, распознать, идентифицировать или сопоставить конкретному действию. Однако этот образ находится на фоне других признаков, которые затрудняют обнаружение и распознавание искомого образа. Но нам сильно повезло! У нашего Детектора Образа (ДО) есть Учитель.

Этот Учитель давно знаком с тем образом, который мы ищем, и согласился давать нам сигналы Подтверждения, в случае если Искомый Образ (ИО) присутствует на рецепторном поле Детектора, и давать сигналы Опровержения, если ИО отсутствует.

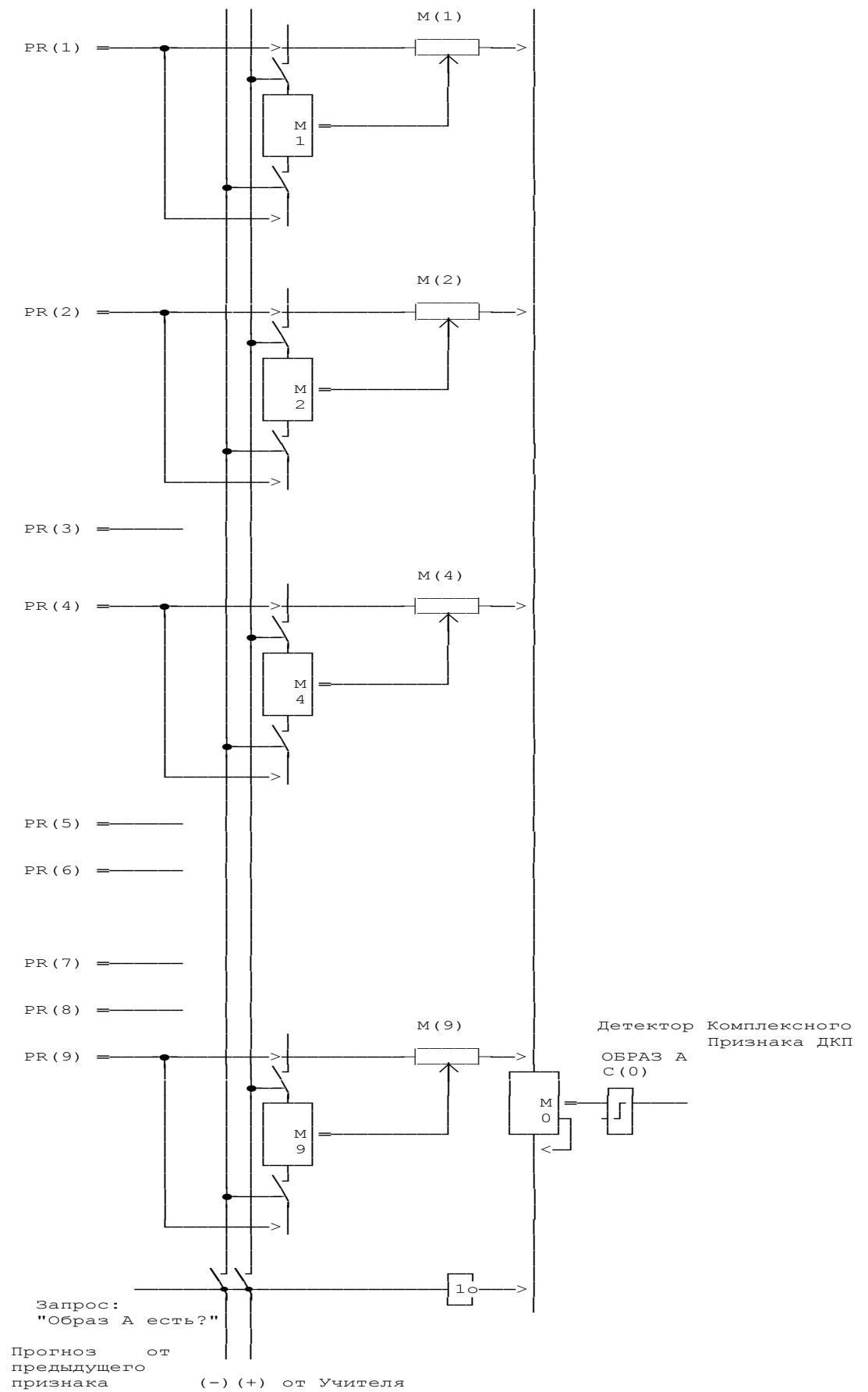


Рис. 42.1.  
Схема Фильтрации от фона. Дифференцировка

Выдавать сигналы Подтверждения и Опровержения Учитель будет только тогда, когда его об этом попросят. Картинка к опознанию будет предъявляться Учителю не один раз (может быть 100 раз).

С увеличением числа Предъявлений к Опознанию (ПкО) должен увеличиваться (статистически) уровень правильных, безошибочных признаков.

В случае аналоговой проводимости  $PR(\dots)$ , возможно, влияние от нескольких каналов.

Если будет проводимость через ключ-компаратор, то единичный сигнал сразу включит ДО, а значит, остальные рецепторные каналы уже не смогут влиять на состояние ДО. Комплексный Детектор (ДКП) не может иметь на входе ключи-компараторы. Значит, на входных рецепторных каналах ДКП должны быть регулируемые аналоговые проводимости.

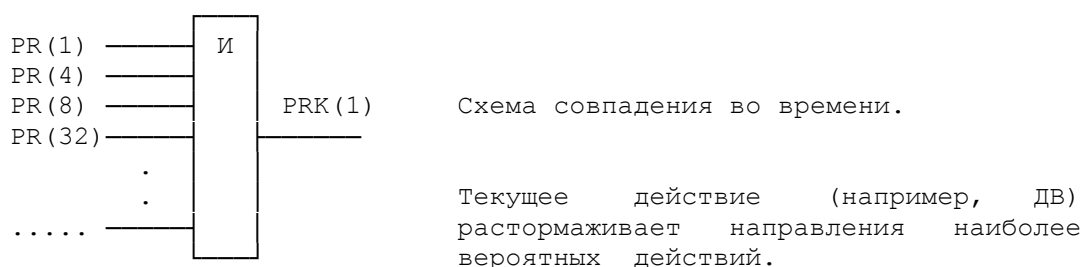


Рис. 42.2.

Сочетание во времени

### Алгоритм работы схемы Фильтрации от фона

1. Дано: все входные признаки  $PR(\dots)$  — единичные, прошедшие первичный анализ.
2. Пусть первые три признака  $PR(1)$ ,  $PR(2)$ ,  $PR(3)$  принадлежат исследуемому объекту.
3. Остальные признаки не принадлежат объекту и могут появляться случайным образом или присутствовать постоянно (фоновые).
4. Требуется определить, отдифференцировать признаки, принадлежащие Объекту, от посторонних, то есть не принадлежащих ему.
5. В результате селекции значимых признаков только они будут способны сформировать включение Детектора Образа А.
6. Описание работы схемы: на все входы подаются единичные сигналы в случайном порядке.
7. Если среди входных сигналов присутствуют первые три  $PR(1)$ ,  $PR(2)$ ,  $PR(3)$  (или хотя бы один из них), то от Учителя поступает положительный строб, который на активных каналах увеличивает величину чувствительности/проводимости к этому признаку.
8. Если Учитель подаёт отрицательный строб, это значит, что исследуемого объекта в поле зрения нет. В этом случае обнуляются все проводимости у активных каналов (у неактивных сохраняются).
9. Замечание. Однако признаки, входящие в состав образа А, могут быть и среди других случайных. Например, красный цвет может принадлежать исследуемому объекту (красный телефон), в то же время признак красного цвета может принадлежать другому объекту (красный флаг). Таким образом, посторонний объект, имеющий красный цвет, может спровоцировать включение ДО «красный телефон». Данную схему можно использовать только для некоторого предварительного анализа объекта.

Если подавать управляющие сигналы записи на (-) и (+) линии Статистической машинки, то можно со временем добиться того, что истинный признак будет формировать активацию именного нейрона.

Статистическая машинка работает так: если на рецепторных каналах присутствует признак, который является неотъемлемым, то есть истинным, то Учитель подаёт на канал (+) строб. Этот строб открывает Верхнее Плечо всех инканов памяти. Однако увеличение уровня произойдёт только в том инкане, у которого на рецепторном канале присутствует единичный признак. Увеличение уровня в инкане увеличивает проводимость рецепторного канала для признака, увеличивая его влияние и вес.

Учитель подаёт строб на канал (-), если на рецепторных каналах нет истинного признака, то есть признак является либо случайным, либо фоновым. В этом случае открывается Нижнее Плечо инкана и произойдёт снижение уровня, если он был не нулевым.

Со временем инканы тех рецепторных каналов, признаки которых определялись как истинные, будут полностью заполнены, а значит, проводимость будет максимальной. Проводимость фоновых и случайных признаков, то есть признаков, которые не принадлежат исследуемому объекту, будет минимальной.

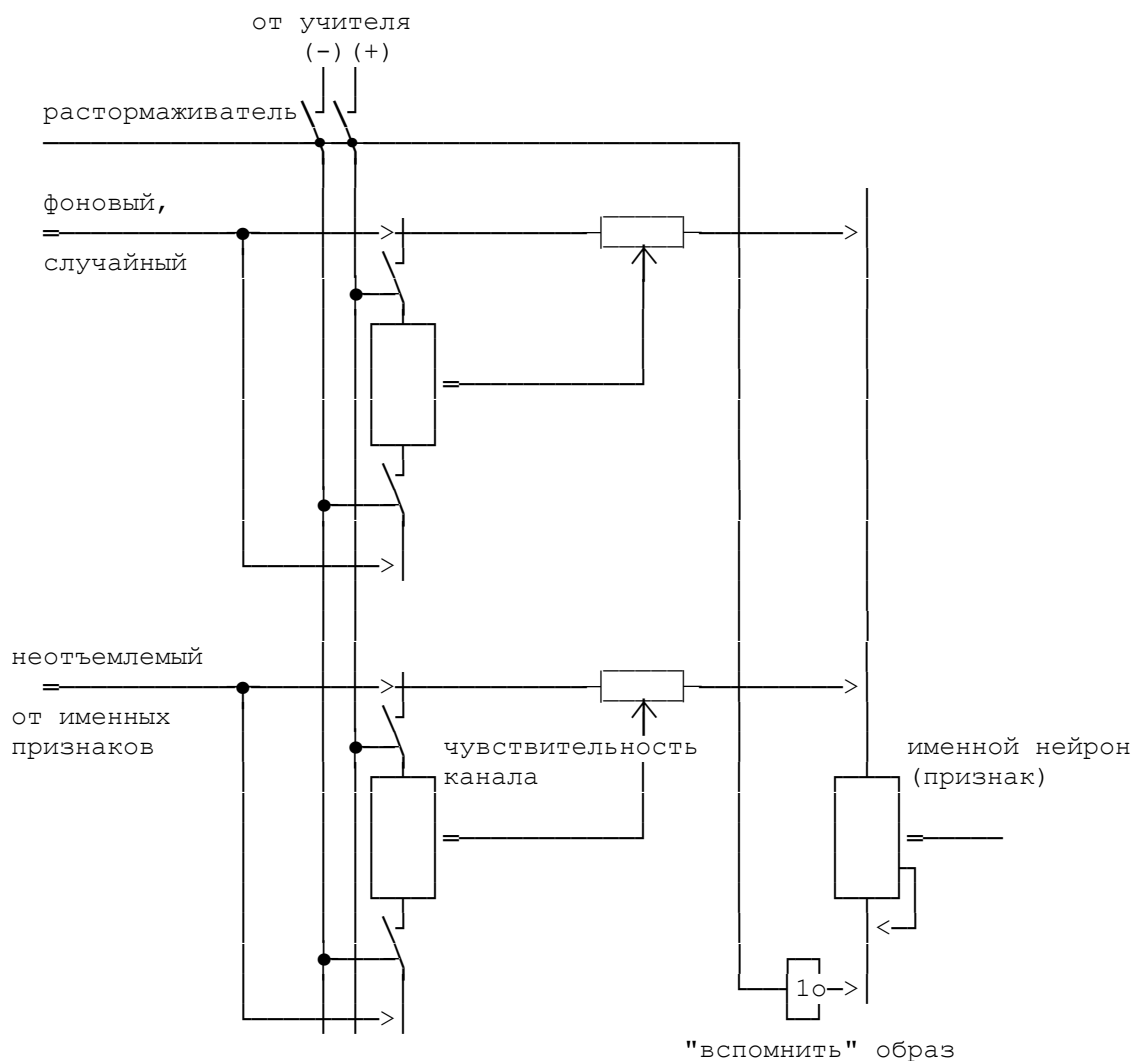


Рис. 42.3.

Схема Статистической машинки

## Признаки именные, после первичной обработки

1. Фоновый – признак, присутствующий «всегда». (Шум водопада.) Собственные признаки.
2. Случайный – регистрируется не всегда, не принадлежит объекту.
3. Неотъемлемый – признак, принадлежащий объекту:
  - а) неотъемлемый, всегда регистрируемый (типичный), видимый с любого ракурса; (например, серая шерсть волка, его запах, габариты и т. д.).
  - б) Неотъемлемый, но не всегда регистрируемый (не типичный). Рычание, цвет глаз, размер носа и т. д. Похож на случайный.

Дифференцировка образа возможна только на подтверждаемые действия. Импринтинг и Запоминание Образа как реакция на Отрицательную Эмоцию не получают подтверждения правильности реакции после выполнения действия, а это означает, что Дифференцировка на них не распространяется (2–3 сочетания для запоминания). Для дифференцировки признака должен существовать механизм начальной фиксации признаков с дальнейшей их привязкой к удовлетворению потребности. В последующие сочетания данной потребности система должна ориентироваться и искать признаки, у которых наибольший вес в данной ситуации. Таким способом формируется образ, признаки которого всегда сопутствуют удовлетворению этой потребности.

В процессе положительной дифференцировки должна существовать фаза Проверки набора входных признаков на истинность. В этой фазе будет формироваться принудительный мотив к действию. Принудительный мотив будет формировать нужное действие вне зависимости от того, какие входные признаки находятся на входе. После совершения действия должна произойти проверка адекватности ожидаемого результата полученному. Если не будет фазы проверки, то действие никогда не совершится, а значит, и проверять будет нечего.

Механизм Положительной Дифференцировки (МПД) – это более сложный, продвинутый механизм по отношению к импринтингу или механизму с отрицательным обучением.

Дифференцировка предполагает нахождение из многих признаков Предшествующего для формирования одного и того же рефлекса.

Дифференцировка проявляется только при так называемом положительном подкреплении. При отрицательной стимуляции не возникает желания использовать дополнительные попытки для уточнения условий, при которых возникает либо не возникает боль.

Небольшой пример как предпосылка. Со временем разные товары в магазине пользуются различной популярностью, а значит, у них разная скорость продажи (ликвидность). Механизм дифференцировки способствует вымыванию неликвидных товаров и оставляет только ликвидные. Таким образом, спектр товаров изменяется.

Если рефлекс не работает, то он и не будет поддерживаться и финансироваться. Кто не работает, тот не ест!

Если рефлекс является истинным при данных условиях, то наградой за работу будет положительный приход энергии из Окружающей Среды.

Самофинансирование – принцип, лежащий в основе дифференцировки.

Развитие как способность находить источники Самофинансирования.

Поговорка (принцип) в тему: Желая получить большие права, подумай прежде о бремене расходов, которые будут связаны с обязанностью обслуживать эти права.

## РАЗДЕЛ 43

### Отрицательный Импринтинг (ОИ) . Положительный Импринтинг (ПИ)

Конрад Лоренц в тридцатые годы двадцатого века ввёл понятие импринтинг (запечатление).

Вот определение импринтинга из книги «Основные биологические понятия и термины»:<sup>1</sup>

Импринтинг (англ. импринт — оставлять след, запечатлевать) — прочная и быстрая фиксация в памяти животного признаков какого-либо объекта. Например, в памяти новорождённых зрячих млекопитающих и вылупившихся из яйца выводковых птенцов запечатлевается облик матери, а при её отсутствии — любые существа и объекты, её заменяющие: человек, геометрические фигуры и т. д. Врождённая реакция научения позволяет животным следовать друг за другом и за родителями, узнавать их.

Другими словами, механизм импринтинга как бы «фотографирует» образ объекта в течение короткого промежутка времени, так называемого критического периода восприятия (КПВ). В дальнейшем этот образ будет являться запускающим признаком для специфического рефлекса.

**Импринтинг. Идентификация «свой — чужой». Примеры:**

1. У птенцов утки происходит запечатление облика утки-матери в течение короткого критического периода. На этот образ формируется конкретная реакция следования. Прямой импринтинг.
2. Если родители птенцов увидели приближающегося ястреба, то они начинают кричать. Услышав этот крик и посмотрев на ястреба, птенцы должны «спрятаться», затаиться. После этого только образ ястреба будет вызывать реакцию «спрятаться». Косвенный импринтинг.

Запечатление внешности врага происходит в сочетании с предостерегающими криками родителей. Как правило, результат импринтинга не поддаётся в дальнейшем изменению.

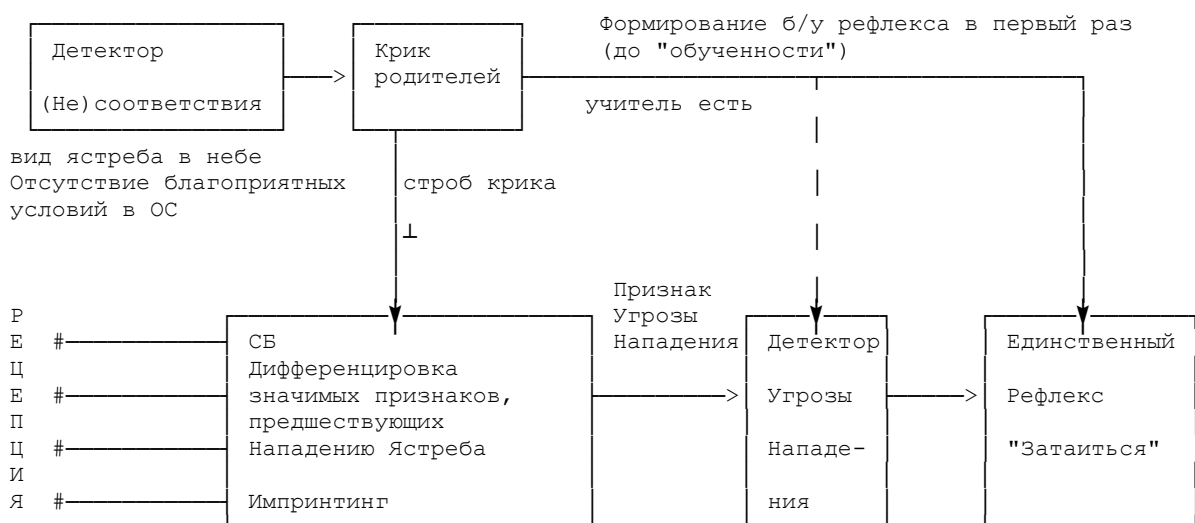


Рис. 43.1.

Схема Импринтинга птенцов на крик родителей

<sup>1</sup> Основные биологические понятия и термины. Реймерс Н. Ф., «Просвещение», М., 1988

Импринтинг формирует единственный безусловный рефлекс, на который не требуется условия подтверждения.

Во втором примере (с ястребом) фотографирующим стробом является крик родителей. А в первом примере фотографирующий строб тоже есть, это очень конкретный промежуток времени, строб экспозиции, в течение которого фиксация образа матери возможна.

В любом безусловном рефлексе существует уже готовая связь между известным признаком восприятия и известным рефлексом.

| известный признак                                         |                  |         | рефлекс                                    |
|-----------------------------------------------------------|------------------|---------|--------------------------------------------|
| 1)                                                        | укол иголкой     | #—————> | отдёрнуть руку                             |
| 2)                                                        | першение в горле | #—————> | кашель                                     |
| 3)                                                        | пища во рту      | #—————> | выделение слюны.                           |
| То есть в случае безусловного рефлекса:                   |                  |         |                                            |
| – есть готовый признак,                                   |                  |         |                                            |
| на который есть:                                          |                  |         |                                            |
| – готовая ответная реакция.                               |                  |         |                                            |
| А что если существуют случаи, когда готовый рефлекс есть, |                  |         |                                            |
| а запускающего признака на него ещё нет?                  |                  |         |                                            |
|                                                           | ?                | #—————> | движение за матерью,<br>рефлекс следования |

Рис. 43.2.

Для этого случая механизм импринтинга позволит «сфотографировать» правильный запускающий признак. Фотографирование образа матери у утят происходит практически сразу после вылупления из яйца и длится очень короткий период времени.

Характерные особенности Импринтинга:

1. Эмоции не участвуют!
2. Скоротечность, быстрота запоминания, не требуется тренировок.
3. Необратимость (не забывается). Как догма.
4. Сопоставление конкретной реакции сфотографированному образу.
5. Наличие строба фиксации образа.
6. Не наблюдается у насекомых. Только у высших.

Если Отрицательный Импринтинг фиксирует Признак, Предшествующий НеШтатному завершению Драйвера (Облому), то должен существовать Положительный Импринтинг, у которого Строб Фиксации Признака формируется сразу на Штатное завершение Драйвера, то есть его естественное удовлетворение. Зафиксированный Признак (Предшествующий Штатному завершению Драйвера) будет активировать Автоматизм Активного Поиска Объекта удовлетворения.

Примером Положительного Импринтинга может служить запоминание хищником запаха жертвы на момент её поедания. В дальнейшем, во время очередной охоты, этот запах (как, впрочем, и другие характерные признаки) будет привлекать хищника (а не «отвращивать» как в Отрицательном Импринтинге) в направлении жертвы.

Запоминание запаха пищи может рассматриваться как импринтинг, то есть фотографирование запаха и сопоставление его с удовлетворением соответствующей потребности.

Отрицательный Импринтинг фиксирует Опасный Признак, признак, предшествующий Облому, и записывает его в список Опасных Признаков для Текущего Действия.

Импринтинг — и положительный и отрицательный — «фотографирует» Признак и привязывает его к конкретному механизму. То есть ОИ должен препятствовать снижению эффективности работы механизма, а Положительный Импринтинг должен способствовать увеличению эффективности работы механизма.

В каждом рефлексе на конкретный образ формируется конкретное действие. В безусловном рефлексе все связи жёсткие (известны). То есть, если прикоснуться к горячему чайнику, то последует отдёргивание руки. В этом рефлексе известно, на какой признак нужно формировать какую реакцию.

В импринтинге известна двигательная реакция, но неизвестен внешний образ, на который эта реакция должна формироваться. Следование утят за уткой — это безусловный рефлекс на признак: удаление утки от утят. Однако до тех пор, пока утята не сфотографировали образ утки, этому рефлексу нельзя присвоить статус «безусловный», связь не сформируется.

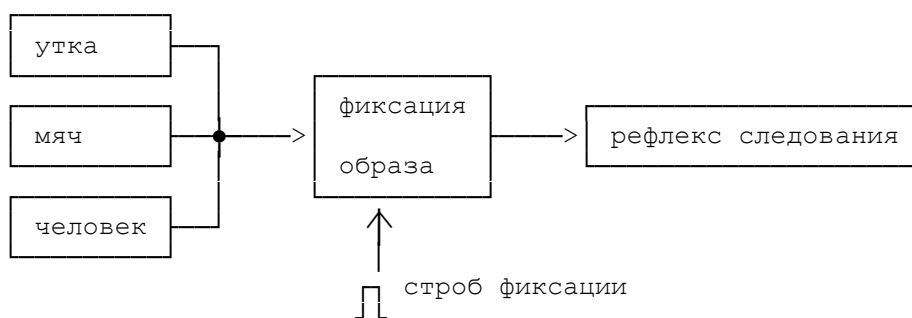


Рис. 43.3.

Теоретически должна быть ещё одна форма обучения, когда известен образ, на который нужно сформировать конкретное действие, но неизвестна реакция на него.

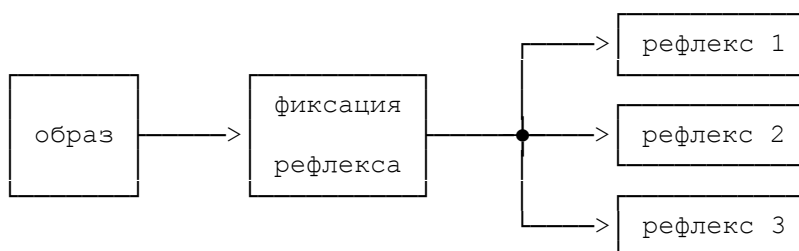


Рис. 43.4.

В методе «проб и ошибок» не известен ни образ, ни двигательная реакция, которую нужно сформировать на него.

Однако существует эмоциональная окраска, положительная либо отрицательная, после совершения того либо иного действия, которая со временем сформирует соответствие между рецепторным образом и двигательной реакцией.

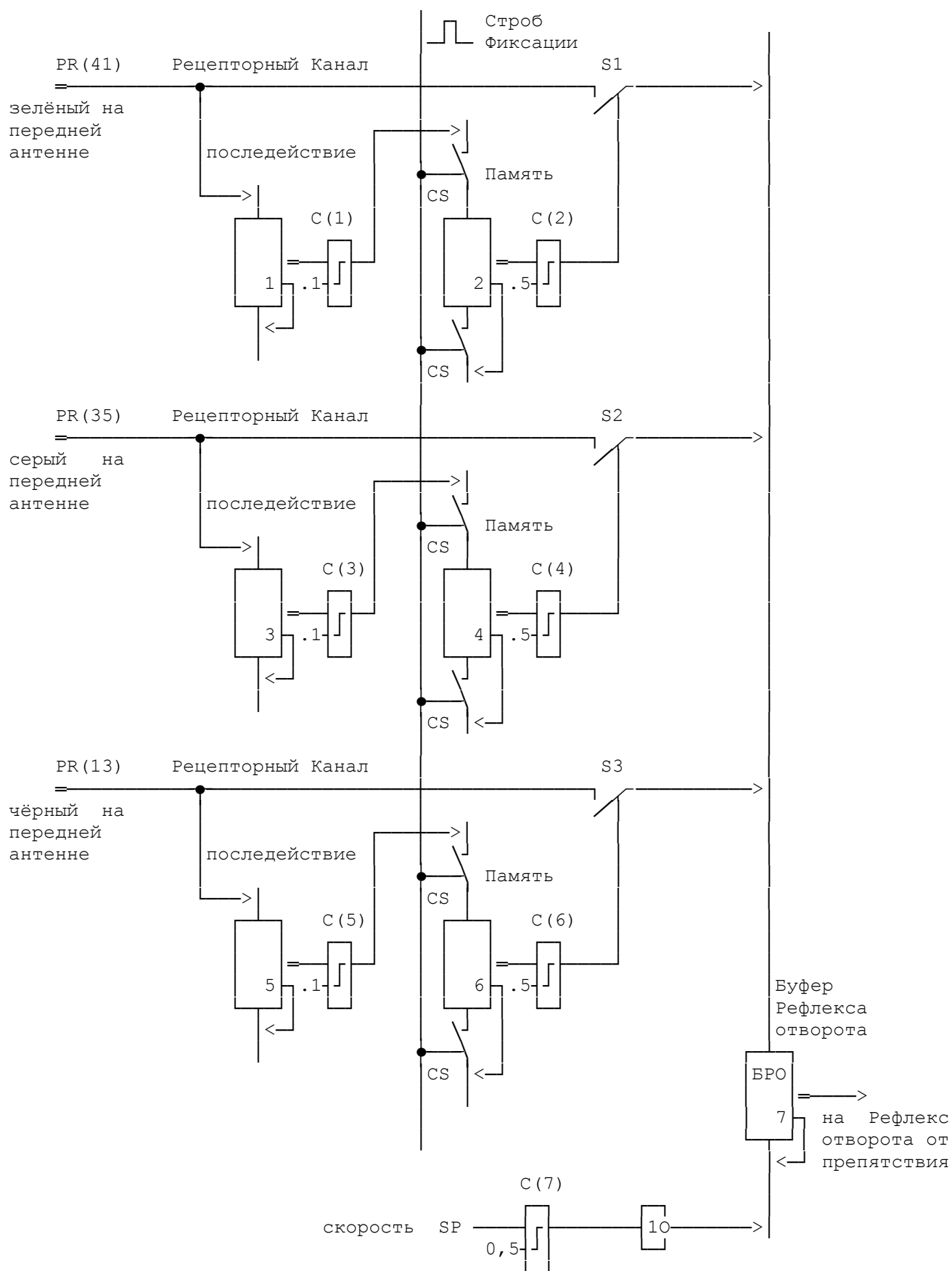


Рис. 43.5.  
Схема Отрицательного Импринтинга

Одним из основных признаков Обучения будет наличие фиксирующего строба, который участвует в запоминании Признаков, Предшествующих Опасности.

Если предположить, что Фиксирующий Строб (ФС) выделяет из всего возможного набора признаков только те из них, которые присутствуют на момент фиксации, то можно смоделировать схему Отрицательного Импринтинга (ОИ) на примере конкретной работающей схемы (Рис. 43.5.).

### Принцип работы схемы Отрицательного Импринтинга

1. Датчик Передней Антенны Тачки постоянно принимает из окружающей среды признаки: PR(41) – зелёный на Передней Антенне (ПА); PR(35) – серый на Передней Антенне (ПА); PR(13) – чёрный на Передней Антенне (ПА)... PR(33) – жёлтый на Передней Антенне (ПА) и т. д.

2. Схема Последствия, состоящая из инканов M(1), M(3), M(5) и компараторов C(1), C(3), C(5) продлевает на некоторое время признак цвета, который появился на ПА. Назначение схемы в том, чтобы запоминать на непродолжительное время наличие признака, после того как он уже исчез:

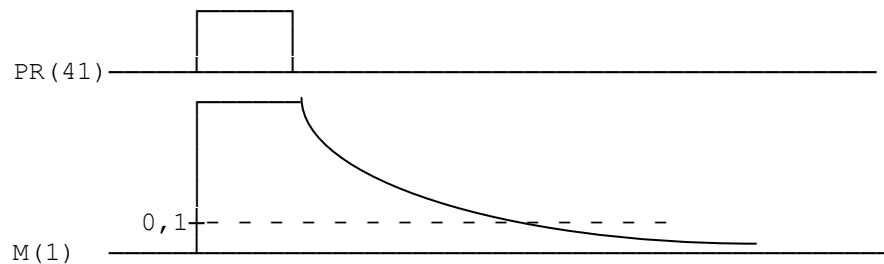


Рис. 43.6.

*Хронограмма процессов последствия*

3. Сигнал со схемы Последствия поступает на инкан, у которого в Верхнее Плечо (ВП) и в Нижнее Плечо (НП) встроены ключи, управляющие поступлением Виртуальной Жидкости (ВЖ) в инкан. Эти два ключа обеспечивают полную изоляцию инкана как от притока ВЖ, так и от её стока. В схемотехнике такую изоляцию называют ChipSelect (CS) – «доступ к телу запрещён». Таким образом, изменение уровня в инкане возможно только, когда на ключи поступает Строб Фиксации «1».

4. В качестве Строба Фиксации можно принять признак столкновения Тачки с зелёной стенкой. До момента столкновения с зелёной стенкой Тачка движется по экрану, и время от времени её Передняя Антенна регистрирует тот или иной цвет, который поступает на соответствующий Рецепторный Канал и на схему последствия.

5. В момент столкновения Тачки с зелёной стенкой формируется Строб Фиксации, который разблокирует инкан памяти для восприятия признака последствия. Датчик Передней Антенны до столкновения уже зарегистрировал признак PR(41) «зелёный на ПА», который сохранился на схеме последствия. Таким образом, инкан M(2) заряжается и устанавливает компаратор C(2) в единицу. Тем временем Строб Фиксации исчезает, и инкан памяти закрывается от посторонних признаков.

6. Таким образом, компаратор С(2) будет удерживать ключ S1 в проводящем состоянии, что, в свою очередь, обеспечивает прохождение признака «зелёный на ПА» PR(41) сразу на Рефлекс отворота от препятствия. Связь замкнулась.

7. Теперь, когда на Передней Антенне появится зелёный цвет, Тачка сразу сформирует Рефлекс отворота. Однако отворачивать от препятствия нужно только в процессе движения вперёд, а не всегда, когда на ПА появится зелёный. Для этого в нижнее плечо Буфера Рефлекса отворота нужно поставить запрещающее, тормозящее условие, например такое: без наличия движения вперёд Рефлекс отворота невозможен.

Эта упрощённая модель Отрицательного Импринтинга (ОИ) позволяет выбирать и устанавливать единственный рабочий Рецепторный канал из всего спектра рецепции, который будет участвовать в запуске Превентивного рефлекса обороны.

Отрицательным импринтинг называется потому, что исполняемый рефлекс является рефлексом обороны, который входит в арсенал Службы Безопасности и участвует в пресечении текущего действия.

Отрицательный Импринтинг входит в состав Службы Безопасности. Положительный Импринтинг входит в состав Службы Поиска, Разведки.

Служба Разведки — это установка на успех при Поиске. Строб Успеха (от нахождения цели поиска) будет фиксировать удачное последнее действие. Налицо Положительный Импринтинг.

В Службе Безопасности каждый канал связан с конкретным превентивным автоматизмом, который включается на личный ОИ, стробируемый стробом Облома.

Обучение может помогать не только экономить ресурсы, но и увеличивать скорость их поступления. Это тоже Положительный Импринтинг.

Если новый рефлекс нельзя приобрести, то можно растормозить уже готовый! А уже на расторможенный рефлекс «импринтинговать» и устанавливать собственную рецепцию.

## РАЗДЕЛ 44

### Нейрон. Забывание и память

Если инкан снабдить некоторыми дополнительными приборами, то его вполне можно рассматривать в качестве нейроподобного элемента, на базе которого можно строить динамические системы любой сложности.

Выходные каскады  
для инкана:

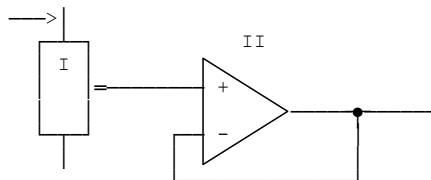


Рис. 44.1.  
Повторитель (буфер)

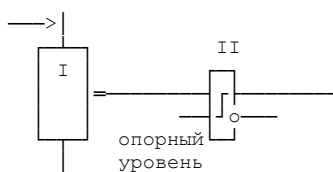


Рис. 44.2.  
Компаратор

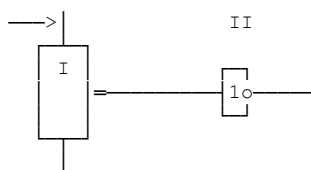


Рис. 44.3.  
Инвертор

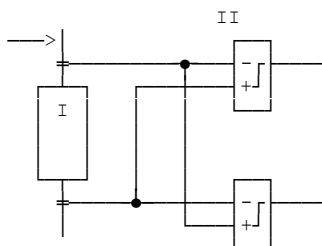


Рис. 44.4.  
«Дифференциал»

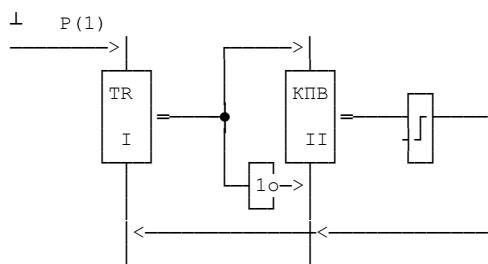


Рис. 44.5.  
Триггер с КПВ

Вывод: выходные каскады в нейроне могут быть любыми, а их модификация будет определяться изменением некоторых параметров «в базовом усилителе».

### О некоторых принципах построения Нервной Системы (НС)

1. По моему мнению, принципы, по которым организуется НС, должны совпадать с принципами организации в Природе.
2. Активация осуществляется путём снятия торможения с заблокированных элементов.

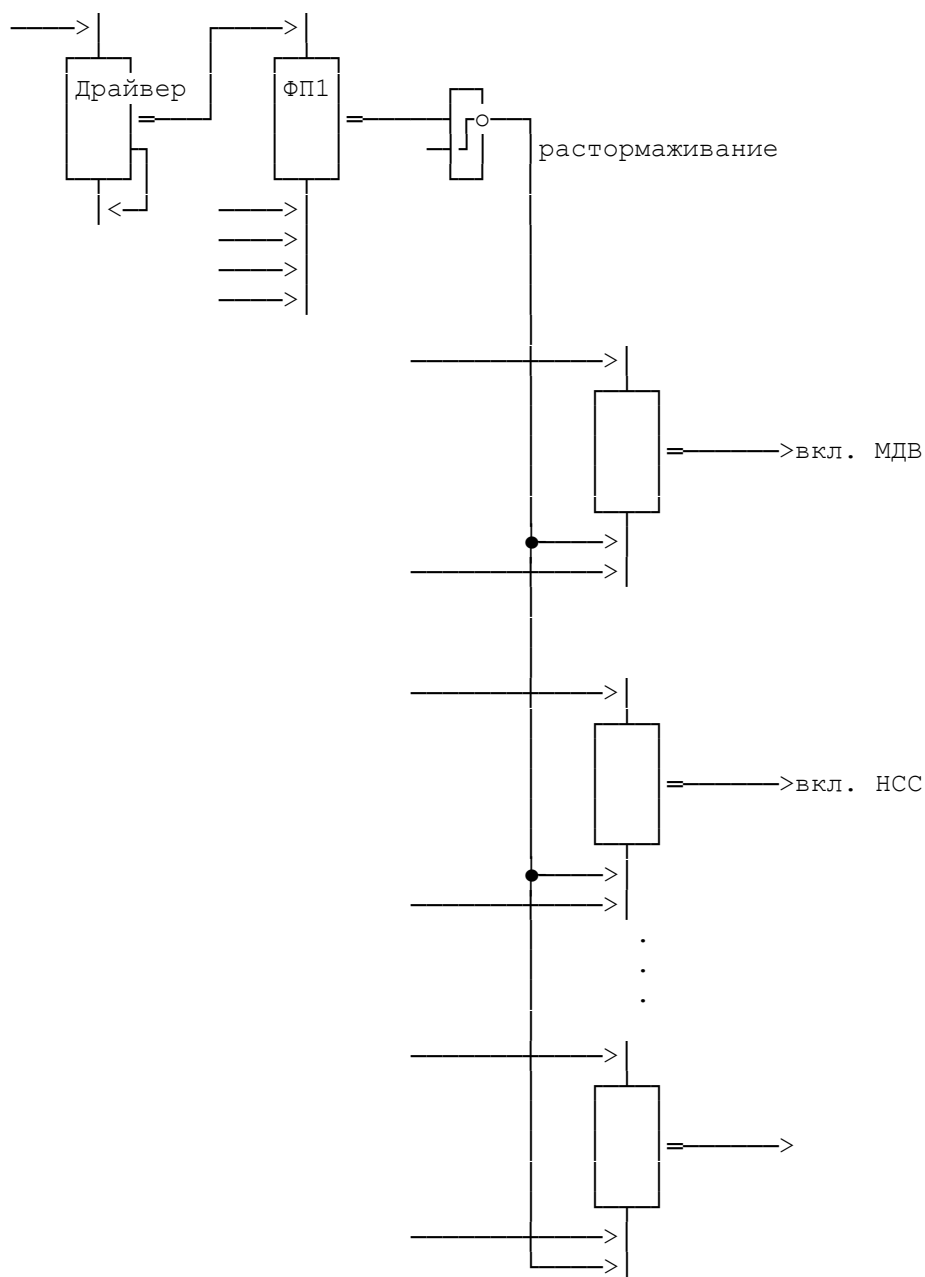


Рис. 44.6.  
Растормаживание элементов

3. Все нейроны должны иметь «одну природу», то есть состоять из Инерционных Элементов.
4. Из каждого биологического нейрона (клетки) можно сделать (отдифференцировать) любой тип элемента.
5. Добавление новых и удаление старых механизмов и узлов должно происходить методом замены блока согласно принципу (со)подчинённости.
6. Любое обращение к эффектору должно идти через собственный, индивидуальный буфер.
7. Каждый буфер на эффектор должен иметь КПВ на сброс.
8. После любого драйвера должен стоять ФП (чтобы кого-нибудь тормозить).

Нейрон, как и любая другая клетка в живом организме, имеет возможность накапливать электрический заряд. И это очень важный тезис!

Я не буду рассматривать биохимический механизм формирования электрического потенциала нейрона. Он подробно расписан в литературе и Интернете. Однако можно рассмотреть нейрон с кибернетической точки зрения, а именно, исследуя его функциональные особенности.

Нейроны, как и все нормальные клетки, должны делиться и умирать. Нейрон обладает связями с другими нейронами, а также определёнными свойствами (образно говоря: компаратор, схема совпадения и т.д.). После смерти нейрона на его место должен родиться другой, молодой нейрон, но с теми же свойствами (на месте компаратора не может появиться мультивибратор). Однако связи с другими нейронами могут быть (и будут) нарушены и утеряны.

Нейроны гибнут естественной смертью (ротация), а это значит, что происходит забывание предыдущей информации. Но некоторые связи могут оставаться и восстанавливаться. Таким образом, долговременное забывание можно рассматривать как следствие естественной ротации нейронов.

Чтобы вспомнить какую-либо информацию, приходится прилагать некоторые усилия, напрягая волю по активированию или/и торможению тех или иных узлов Нервной Системы (НС), благодаря которым был сформирован нужный образ, принимающий участие в принятии решения. Таким образом, если ты не смог вспомнить необходимый образ, — это не значит, что он забыт навсегда. Вероятно, у тебя не хватило времени «для разбора завалов» в памяти; а может быть пути, ведущие к нужному образу, нуждаются в более сильной активации/торможении, а для этого нужно сильнее сосредоточиться и напрячь внимание.

Механизм Памяти должен обладать способностью забывать информацию.

Обучение — это изменение поведения в лучшую сторону, в сторону исчезновения ошибок, где происходит восстановление РСп или повышение эффективности работы механизма в типичной ситуации.

Забывание — это тоже изменение поведения, но только в худшую сторону, с появлением ошибок, нарушением РаботоСпособности и снижением эффективности.

Способность к Забыванию — одна из сторон в процессе Обучения, наряду с памятью. Если действие или автоматизм перестаёт использоваться, то оно забывается.

Забывание образа происходит, если частота обращений к образу начинает уменьшаться. Исчезает интерес, теряется внимание. Таким образом, чтобы образ не забыть, к нему нужно чаще обращаться!

С технической точки зрения запоминание — это формирование новой связи, а обрыв связи — это забывание.

Забывание нужно для дифференцировки образа (медленный слив памяти), причём положительный строб будет систематически подпитывать «забывчивую» память.

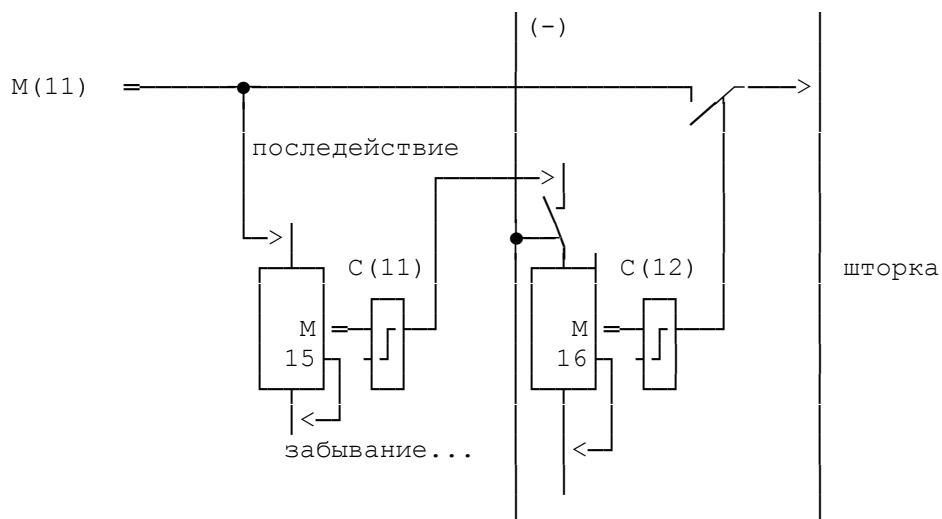


Рис. 44.7.

Схема импринтинга на «вредные» признаки

В механизме импринтинга запоминается признак, который участвует в торможении активированного рефлекса.

Память формирует, фиксирует и сохраняет связь! Механизмы формирования уровня в копилке (инкане памяти) могут быть различными, но суть остаётся одна: формирование новой связи (ассоциации).

Забывание можно рассматривать как Обучение наоборот. Если число обращений к памяти снижается, то событие забывается. То есть, чтобы запомнить событие, оно должно регулярно повторяться.

## РАЗДЕЛ 45

### Распознавание образов, объектов

На самом деле задача по Распознаванию образов не такая сложная, как кажется или как её преподносят некоторые специалисты по нейросетям.

Основной вопрос, на который нужно ответить: как следует обработать первичные признаки (пиксели), чтобы их комбинация сформировала однозначное соответствие анализируемому объекту.

Для распознавания конкретного объекта необходимо построить конкретный детектор, то есть, чтобы опознать тысячу объектов, нужно построить тысячу детекторов. Если первичный признак представляет собой наличие сигнала на первичном датчике (пикселе), то сигнал на выходе Детектора Объекта можно рассматривать как вторичный признак после предварительной обработки.

Вторичные признаки также можно подвергать обработке. Чем больше признаков, тем лучше результат распознавания.

Распознавание образа, объекта всегда происходит на фоне других объектов. Причём, с каждым разом меняется всё: и фон и новые объекты и ракурс распознаваемого образа.

На рецепцию животного сигналы поступают непрерывным потоком. Сигналы от внешней рецепции должны завязываться с сигналами от проприоцепции.

Во время исследования объекта в поле зрения Тачки может находиться другой объект, случайный, которого при следующем обследовании не будет. Однако в дальнейшем идентификация образа будет происходить только по неотъемлемым признакам. Образ фона воспринимается Тачкой индифферентно. Фон не должен вызывать у Тачки никаких эмоций.

Я рассмотрю вопрос Распознавания образов на примере одного из разработанных мной методов: метода соседних расстояний.

Матрица-рецептор строится из сотни пикселей, которые расположены у Тачки спереди. (Рис. 45.1.)

Каждому пикселю на Матрице-рецепторе сопоставлен свой инкан. Но уровень его будет зависеть не от засветки его собственного пикселя, а от засветки соседних с ним пикселей. Эти инканы будут составлять Матрицу Предварительного Анализа  $M(301)$ ,  $M(302)$  ...  $M(399)$ . Уровень в каждом таком инкане будет определять сколько соседних пикселей засвечено рядом с данным пикселем. (Рис. 45.2.)

#### Механизм Предварительного Анализа Образа

Каждому пикселю Рецепторной Матрицы устанавливается свой инкан. То есть если в матрице 99 пикселей, то и инканов будет 99. (Рис. 45.3.)

Засвеченный пиксель собирает в своём инкане информацию обо всех засвеченных соседях. Если  $M(321) = 0,6$ , то это значит, вокруг  $PR(231)$  6 горящих пикселей. Значение по гипотенузе не совпадает с расстоянием по катетам (должно быть корень из двух). Поэтому все пиксели, которые находятся по диагонали, умножаются на  $S$ , равную корню из двух. Если вокруг нет зажжённых соседей, то инкан не заполняется, даже если его пиксель горит.

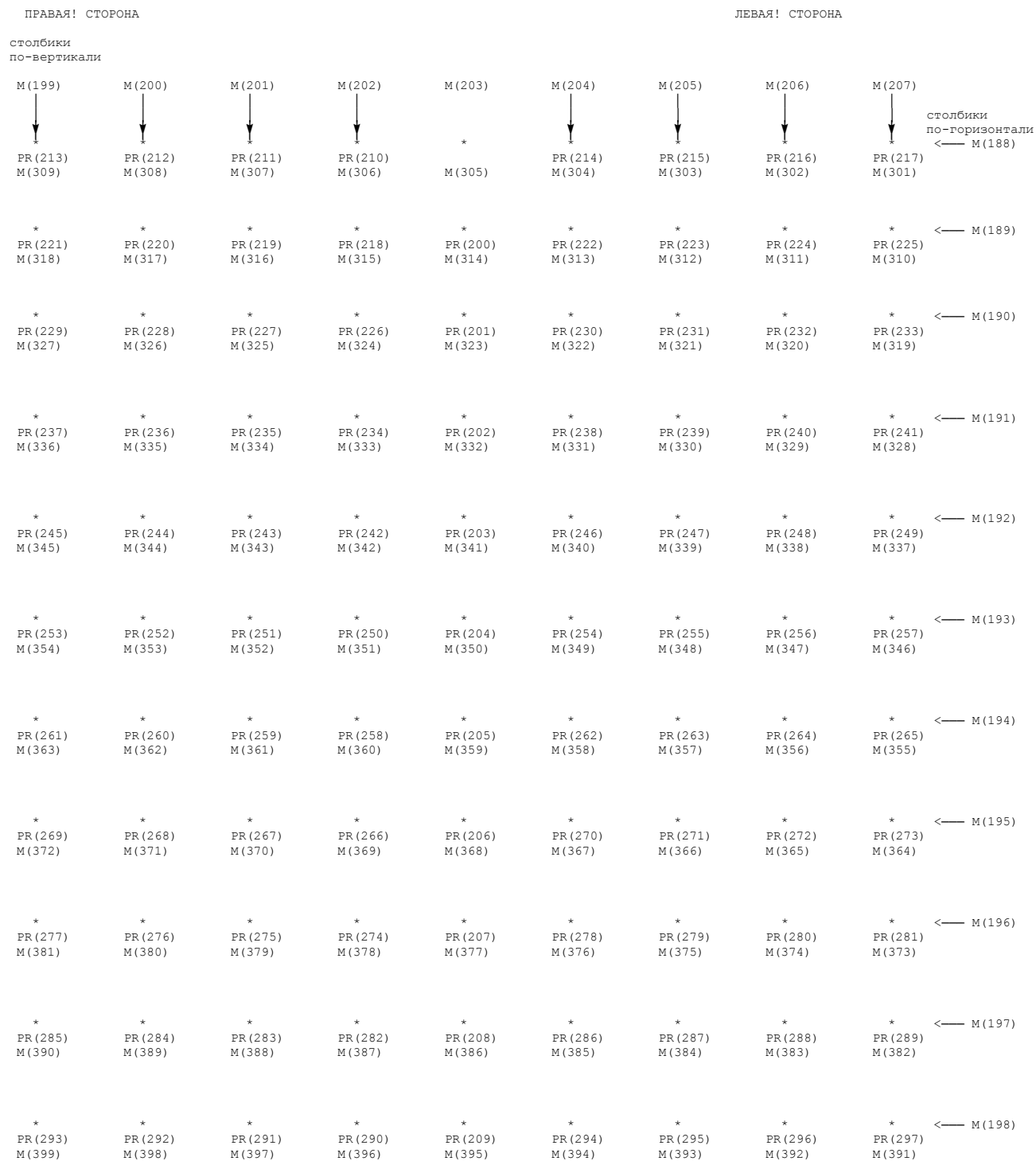


Рис. 45.1.  
Матрица-рецептор

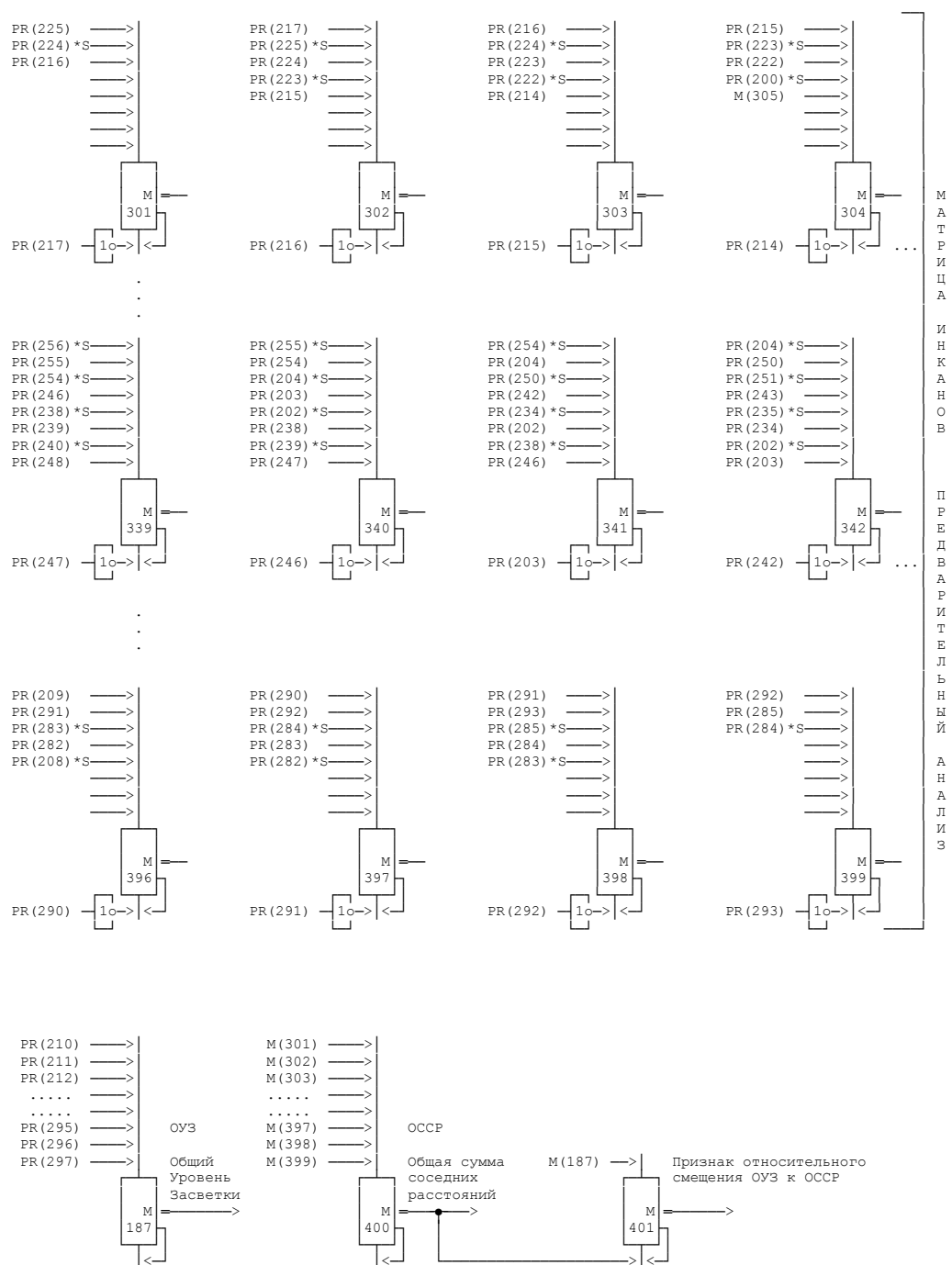


Рис. 45.2.  
 Детектор объектов методом соседних расстояний.  $S = \sqrt{2}$



Рис. 45.3.  
Сбор информации о соседних пикселях

Нужно суммировать все внутренние расстояния между активными точками.

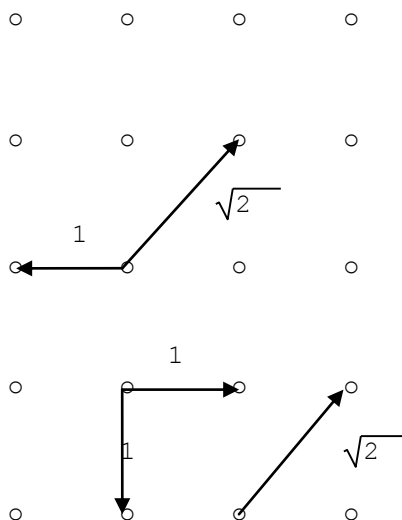


Рис. 45.4.  
Метод Соседних Расстояний.  $S = \sqrt{2}$

Далее все инканы суммируются в одном (см. Рис. 45.5.)

Для каждого объекта отношение К должно быть в допустимых пределах. Это один из элементарных признаков.

Я буду рассматривать распознавание шести объектов, которые условно назвал: 1 — крест, 2 — бутылка, 3 — бублик, 4 — фон, 5 — пятёрка, 6 — знак (см. Рис. 45.6.).

Все эти объекты имеют приблизительно одинаковые размеры, которые позволяют полностью разместиться на Матрице-рецепторе.

Для всех объектов этой серии должны существовать характерные признаки. Такими признаками могут быть:

- расстояние по высоте;
- расстояние по ширине;
- толщина символа и т. д.

По этим общим признакам объекты подразделяются в одну серию или категорию. Также существуют одинаковые признаки, которые позволяют отличить, например, крест от бутылки. К таким признакам можно отнести:

- количество прямых углов;
- общую площадь;
- расстояние между углами и т. д.

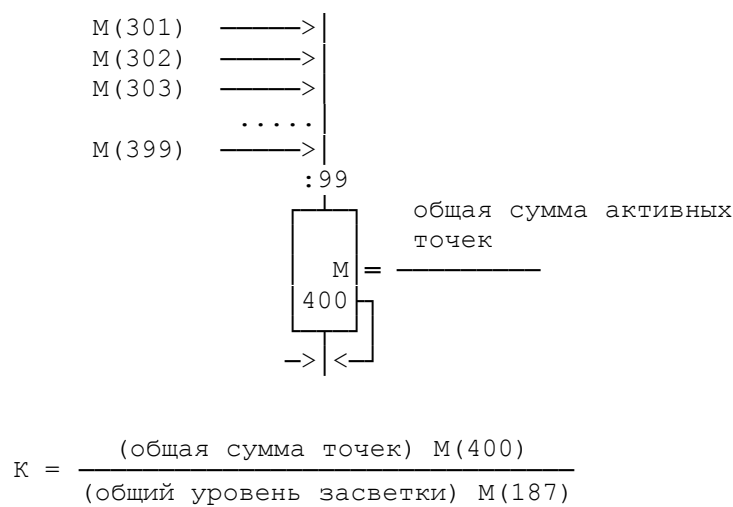


Рис. 45.5.

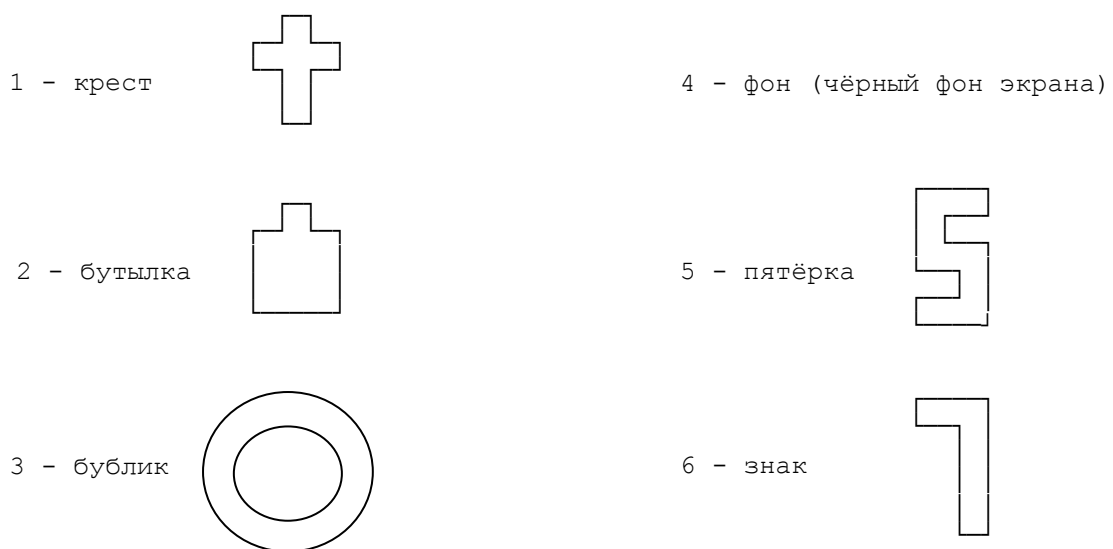


Рис. 45.6.

Серия объектов для распознавания

Одним из основополагающих критериев опознавания объекта будет являться его контур, потому как остальные поля экрана будут равномерно заполнены.

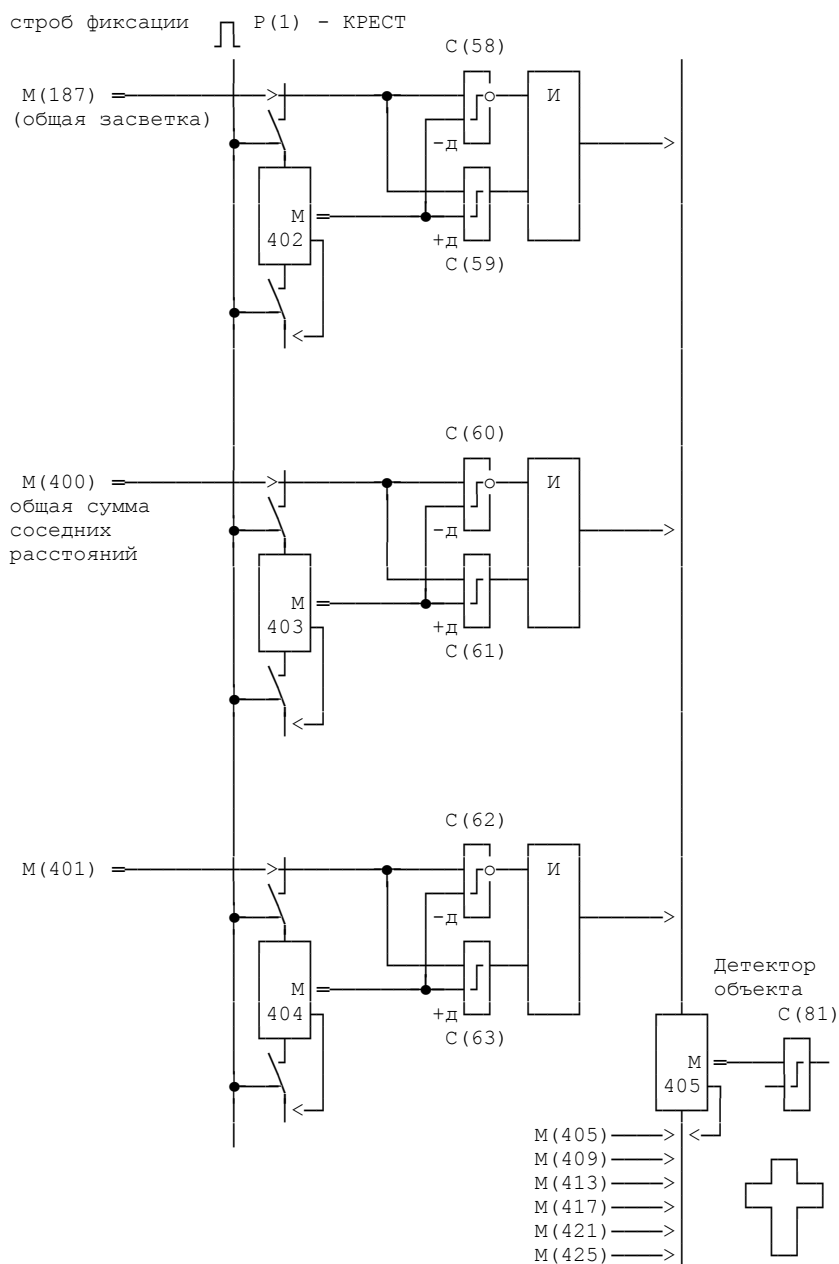


Рис. 45.7.

Типовой Анализатор на примере объекта «крест»

Анализаторы для других объектов построены по аналогичным схемам.

Даже часть анализируемого образа (или другой ракурс) должна содержать информацию о свойствах связей во всём объекте. Характерные признаки (относительные расстояния) в каждом объекте должны соблюдаться.

Для детектирования типового объекта используются следующие составные признаки:  
а) Общий Уровень Засветки (ОУЗ). Этот составной признак реализован на М(187);  
б) Общая Сумма Соседних Расстояний (ОССР). Реализован на М(400);  
в) Признак Относительного Смещения. Реализован на М(401).

На нижнее плечо М(405) приходят значения остальных детекторов:

- Детектор «бутылка» на М(409),
- Детектор «бублик» на М(413),
- Детектор «фон» на М(417),
- Детектор «пятёрка» на М(421),
- Детектор «знак» на М(425),

Образ «крест» будет распознаваться только после того, как все остальные объекты будут зафиксированы. Инкан М(405) с компаратором С(81) можно рассматривать как Именной нейрон, в обязанности которого входит распознавать символ «крест».

Чем больше детекторов элементарных признаков, тем быстрее и точнее можно идентифицировать образ.

Для определения объекта необходимо определить его контур:

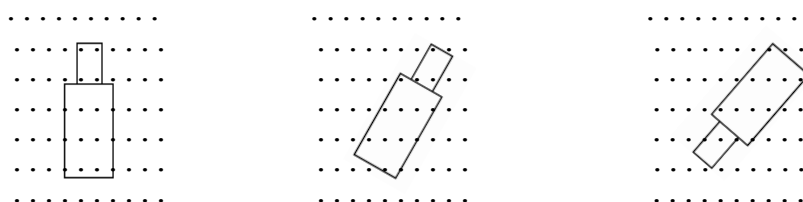


Рис. 45.8.

Расположение объекта «бутылка» на матрице

Далее нужно определить:

- максимальное расстояние;
- минимальное расстояние. Зафиксировать между ними отношение. В контуре выделять характерные, типовые детали (углы, прямые и т. д.). Определять расстояние между любой точкой контура и всеми остальными точками контура, причём при любом ракурсе.

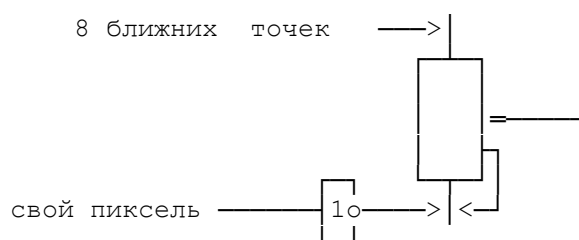


Рис. 45.9.

Определение характерного признака

Сравниваться могут только те инканы, значения которых не равны «1» или «0», то есть нетривиальны. Собственно, само распознавание объекта основывается на сравнении текущих значений всех составных признаков с фиксированными значениями этих признаков, которые соответствуют только этому объекту.

Чтобы запомнить характерные признаки объекта, на его собственный анализатор в момент полного заполнения Матрицы-рецептора подаётся строб фиксации

признаков. Это похоже на так называемое обучение с учителем. То есть показывается некоторый объект, например крест, а учитель закрепляет стробом фиксации в соответствующих ячейках памяти уровни в инканах, которые будут соответствовать характерным признакам креста.

Аналогичным образом в других ячейках памяти закрепляются характерные признаки для других объектов. Когда на всех трёх схемах совпадения анализатора объекта появятся единицы, Детектор объекта сформирует на выходе единицу, которая будет говорить о том, что объект определён и опознан.

Кроме того, нужно точно знать, когда начинать опознавать объект и когда опознавание заканчивать. Началом к опознаванию может стать минимальный процент заполнения экрана. Концом опознавания может быть время КПВ.

Вообще говоря, должен существовать аппаратный набор признаков, который определяется только методами предварительной обработки информации. Этот аппаратный набор признаков (АНП) фиксирован, так как не изменяется. Из признаков АН строятся конгломераты, которые формируют специфический образ объекта. Обучение на импринтинге и дифференцировке формирует новый образ из АНП, который будет участвовать в принятии решения.

При определении образа система распознавания уже ориентируется, настраивается на определённый объект. То есть то, что Тачка хочет увидеть, она рано или поздно увидит. Таким образом, фильтр восприятия «бутылки» будет отфильтровывать признаки, которые бутылке не могут принадлежать. Получается, что для того чтобы увидеть цветок, пчела включает «фильтр цветка». То есть если пчела не настроится на восприятие цветка, то она его не увидит.

При распознавании образа могут возникать ошибки. Ошибки могут определяться недостаточностью времени, в течение которого будут собраны не все необходимые признаки для уверенной идентификации объекта.

Во время движения в динамике происходит уточнение деталей определяемого объекта за счёт появления новых признаков и сопоставления их со старыми. Воспринимаемый признак должен сравниваться с другими признаками, которые подтверждали бы (или нет) истинность воспринимаемого образа. В динамике должна быть память для сравнения текущего образа с прошедшим.



Рис. 45.10.  
Детектор Образа

Для определения одного элементарного признака нужно выделять контур объекта и определять периметр контура. Кроме того, должны устанавливаться связи между готовыми признаками и подтверждаемым образом.

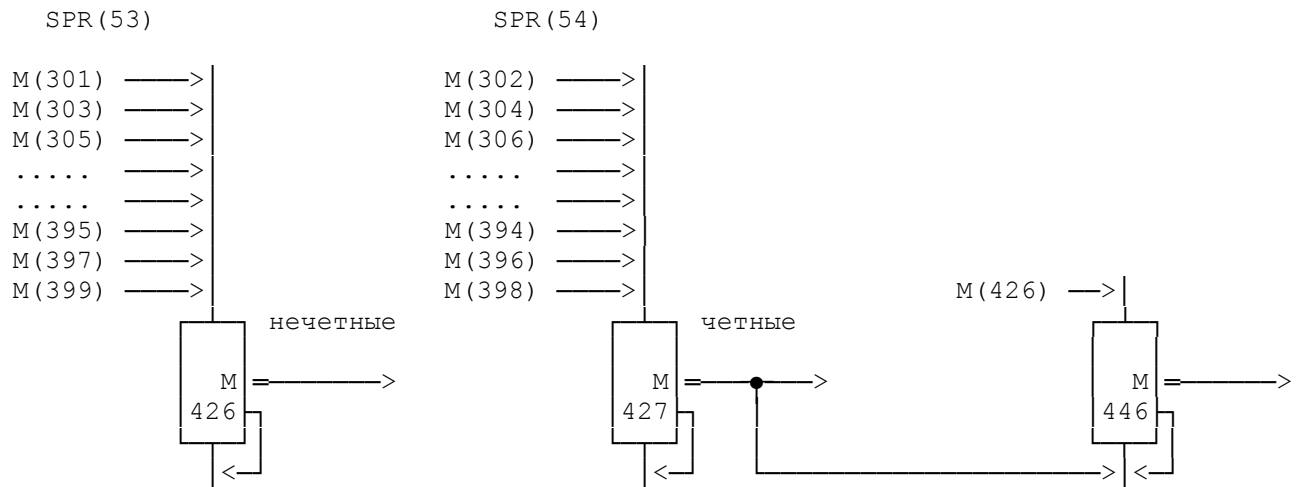


Рис. 45.11.

Получение новых признаков. Чередование через единицу

Признаки могут усиливать своё влияние на детектор объекта, используя принцип частоты повторения (регулярности, постоянства, однозначности появления). Улучшение распознавания увеличивается со временем и зависит от того, насколько снижается процент неправильных признаков у конкурирующих объектов.

Образ, который строится на базе двигательного акта, должен соответствовать термину «Образ Движения», потому как любой объект вызывает ту или иную двигательную реакцию.

Построение образа должно быть основано на проприоцепции от миофибрилл эффекторов с обратной афферентацией. Образ — это мысль. Мысль — это речь. Речь — это движение. Поэтому можно предположить, что мышление для животных осуществляется через движение.

Для отдельного объекта некоторые признаки должны быть антагонистичны друг другу. В то же время некоторые признаки должны сопутствовать друг другу, а значит, и подтверждать друг друга. Механизм Распознавания чем-то похож на Механизм Поиска.

Кроме этого метода мною разработаны более сложные методы распознавания образов, такие как механизм предварительного анализа образа методом «Минёр», «Метод сравнения с площадью трапеции» и другие. Эти методы используются для детектирования другого рода объектов, таких как «углы», «стенки», но принцип построения анализатора сохраняется тем же, что и в методе «Соседних расстояний». Распознавание образов методом «Соседних расстояний» является наиболее наглядным и простым, причём процент правильного распознавания у этого метода достигает 95%. Для увеличения процента распознавания нужно увеличивать количество первичных признаков.

## **РАЗДЕЛ 46**

### **Служба Диагностики**

Механизмов Изменения Поведения может быть много. Один из таких механизмов можно построить на принципе избегания коллизии, которая приносит Неприятные Ощущения (НОщ). В первую очередь нужно определить причину, которая вызывает НеРаботоСпособность механизма или снижение его эффективности, или выявить то действие, которое приводит к НеРСп.

Если зарегистрирована НеРСп механизма, причину её возникновения нужно искать в отклонении каких либо условий из КДЗ:

1. У каждой Команды должен быть Контроллер Правильности Выполнения Команды, который контролирует её Штатную Работу, то есть РСп Команды.
2. В случае нарушения РСп, то есть потере НДУ, сигнал об этом поступает на Анализатор Причины (АП), который принимает решение: какую функцию-автоматизм выбрать из Библиотеки Готовых Решений (БГР), которая сможет восстановить РаботоСпособность Команды (то есть выставит все НДУ).
3. После того как функция из БГР восстановит все НДУ для штатной работы текущей Команды, она (команда) продолжит свою работу.

#### **Схема Аварии (потери РСп)**

1. Регистрируется Авария (потеря РСп).
2. Сигнал об Аварии поступает в Аварийную Службу (АС). Диспетчер АС вызывает Службу Диагностики (СД).
3. СД «выезжает» на место Аварии и определяет её причину, которую сообщает диспетчеру АС.
4. Зная Причину (Диагноз) Аварии, диспетчер вызывает специфическую службу по восстановлению РСп (например, Службу по замене колеса, Службу по дозакправке горючего, Службу по вытаскиванию из грязи, Службу эвакуации из городских пробок и т. д.). Таким образом, на каждую классифицированную Причину Аварии должна существовать собственная специфическая Служба по Восстановлению РСп.
5. На устранение Аварии, то есть на восстановление РСп, теряется время, расходуются ресурсы и деньги. Когда СВ регистрирует Опасный Признак, то в первую очередь она должна блокировать текущее действие. Эта Безопасная Блокировка (ББ) не квалифицируется как Облом, потому что возможность к продолжению Команды остаётся, а РСп механизма ещё не потеряна.

Далее Анализатор Причины ставит Диагноз, по которому активируется один из нескольких инструментов по аналогии с Аварийными Бригадами (АБ), который корректирует НДУ, не дав им выйти за пределы ОДЗ. Таким образом, РСп Команды будет спасена.

#### **Регистрация НеРСп Мотора и её восстановление через Анализатор Причины и ДеШифратор**

1. Пусть на борту Тачки работает Мотор Движения Вперёд (МДВ). (Пусть МДВ работает от сети 220 В.)

2. Вдруг регистрируется снижение оборотов мотора ДВ (снижение скорости ДВ) Детектором НеРСп, который формирует строб НеРСп. (Ключевой момент! Вначале регистрируется НеРСп, а уже потом выясняется Причина! То есть Авария уже произошла!)

3. Нужно выяснить причину, по которой случилась НеРСп. Для этого есть Анализатор Причины Нарушения РСп.

4. Будем считать, что имеются только две известные причины, способные вызвать НеРСп Мотора:

- изменение внутренней Температуры  $T_{in}$  (её повышение либо понижение);
- изменение напряжения питания в сетевой розетке  $U_c$ .

Таким образом, возможны четыре варианта Аварий:

$T_{in} < 0^{\circ}\text{C} < T_{in \min}$        $NT_{in} = 20^{\circ}\text{C}$        $T_{in \min} = NT_{in} - 20^{\circ}$

$T_{in} > 40^{\circ}\text{C} > T_{in \max}$        $T_{in \max} = NT_{in} + 20^{\circ}$

$U_c < 200\text{ V}$

$U_c > 240\text{ V}$

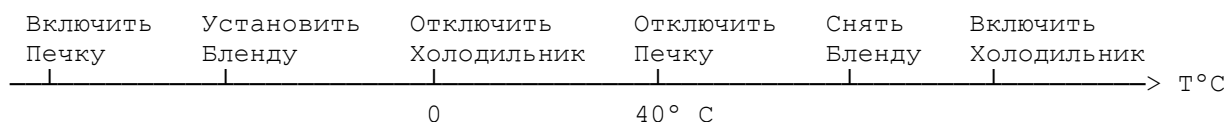


Рис. 46.1.

Варианты решений на шкале температуры

#### Алгоритм Диагностики

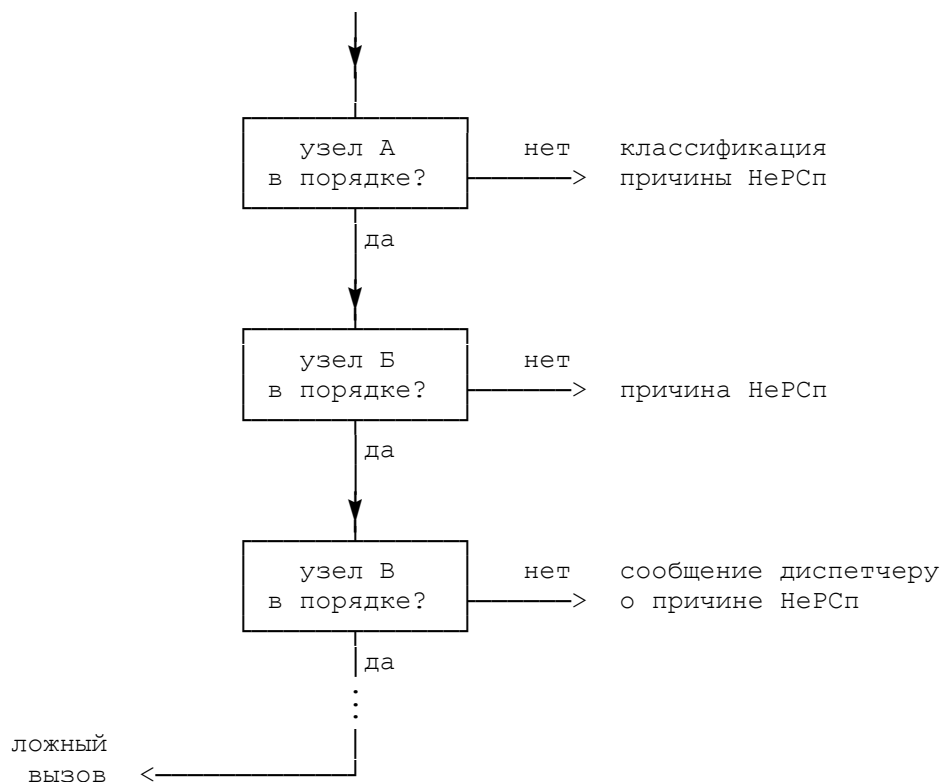


Рис. 46.2.

Алгоритм диагностики

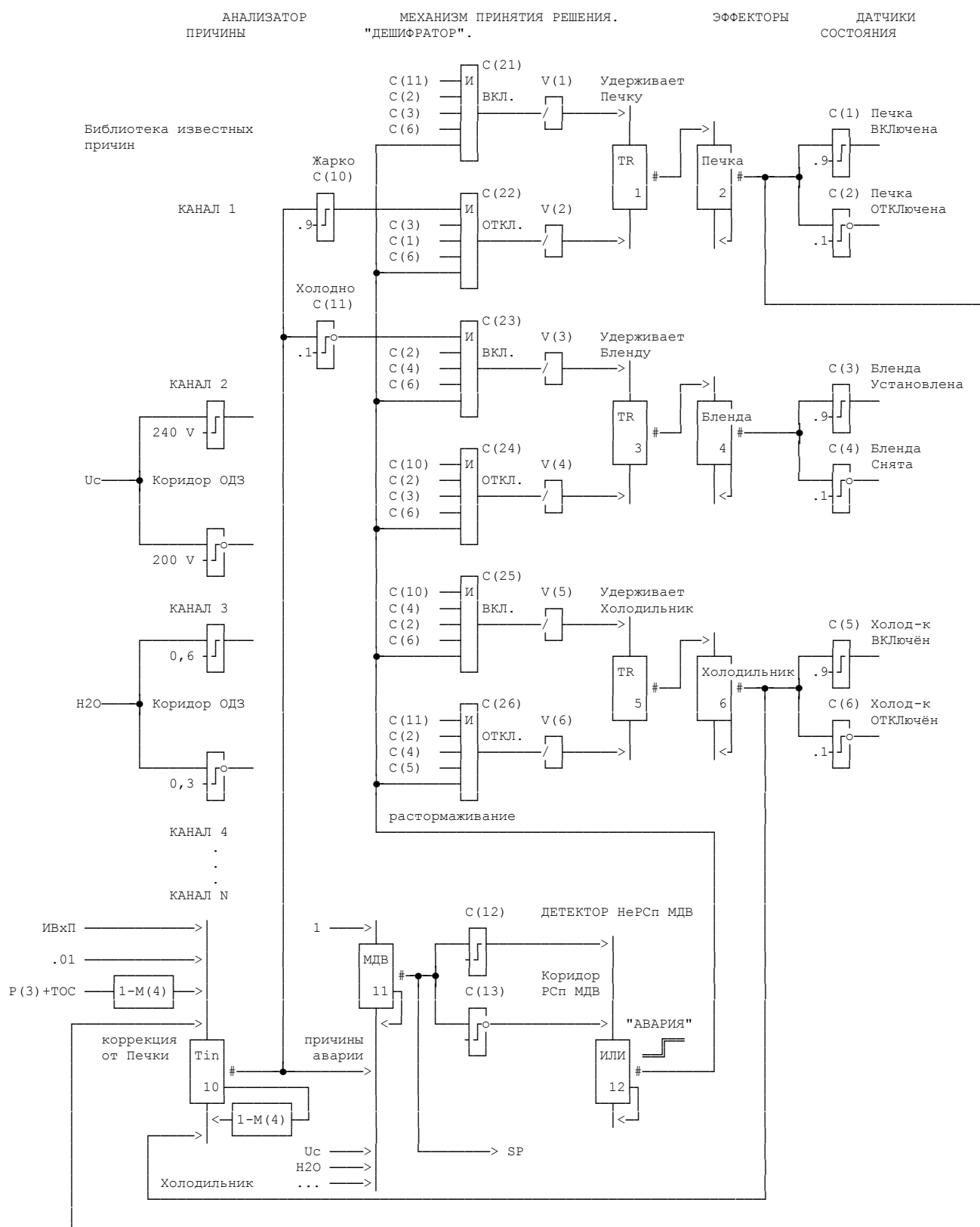


Рис. 46.3.  
МногоКанальный восстановитель РаботоСпособности МДВ  
с Анализатором Причины

Вообще говоря, алгоритм работы Службы Диагностики (СД) может быть любой сложности.

Самый простой алгоритм работы СД будет состоять в последовательном осмотре каждого проблемного узла. Если осмотр проблемного (строго фиксированного) узла не выявил причину возникновения Аварии, то осмотр переходит к следующему (заранее заданному) узлу.

Анализатор Причины НеРсп выбирает одну причину из списка возможных факторов, которые могут препятствовать реализации текущей команды. В случае если в списке неблагоприятных факторов (для конкретного автомата!) причина не находится, то её поиск передаётся на более высокий уровень, на котором список возможных причин, а значит, и методов их устранения, несколько больше, но и более энергозатратнее.

### **Динамика включений**

Все переключения происходят через регистрацию признака «Авария».

1. Регистрируется Строб НеРсп Мотора. Он включает Анализатор Причины и МПР (ДШ).
2. Регистрируется снижение ТОС ниже  $0^{\circ}\text{C}$ ,  $C(11) = 1$ . Если холодильник отключён, то устанавливается Бленда.
3. После Установки Бленды – Работоспособность Мотора восстанавливается. Аварии – нет. АП и МПР – отключаются.
4. Снова Авария. Включается АП. Температура Мотора снова опустилась ниже допустимого уровня. Теперь включается Печка, которая увеличивая Температуру Мотора – восстанавливает его Рсп. АП и МПР отключаются.
5. Снова Авария. Включается АП. Теперь Температура Мотора больше  $40^{\circ}\text{C}$ . Перегрев. Отключается Печка, тем самым, снижая Температуру Мотора и восстанавливая Рсп Мотора. АП и МПР – отключаются.
6. Снова Авария. Включается АП. Опять  $T_m > 40^{\circ}\text{C}$ . Перегрев. Снимается Бленда. Восстанавливается Рсп. АП и МПР – отключаются.
7. Снова Авария. Включается АП. Перегрев. Включается Холодильник. Восстанавливается Рсп Мотора. АП отключается.

### **Описание работы схемы**

1. Будем считать, что если уровень  $0,7 > M(11) > 0,3$ , то МДВ будет Рсп. Если уровень  $M(11)$  выходит за рамки этой ОДЗ, то формируется сигнал НеРсп (Аварии, Ошибки, SOS).  $M(12) = 1$ .
2. На верхнее и нижнее плечи  $M(11)$  могут воздействовать различные факторы, Входные Потоки. Если они находятся в допустимых коридорах, то формируют Необходимые и Достаточные Условия (НДУ) для БезОшибочной работы МДВ.
3. Выход хотя бы одного фактора за пределы допустимого коридора приводит к нарушению Рсп МДВ.
4. Обеспечивать НДУ для БезОшибочной работы МДВ должна, вообще говоря, специфическая служба.
5. Сигнал НеРсп растормаживает все элементы «И» ДШ в МПР, причём включён будет тот элемент «И», у которого фактор влияния вышел за пределы допустимого коридора. Таким образом, схема совпадения установит (или сбросит) Триггер, управляющий специфическим инструментом по восстановлению ушедшего фактора влияния в ОДЗ, который, в свою очередь, восстановит Рсп МДВ.
6. После восстановления Рсп механизма специфический инструмент (Печка, Холодильник и т.д.) будет продолжать работать, пока очередная Авария МДВ его не отключит.

## РАЗДЕЛ 47

### Механизм Принятия Решения (МПР)

В поведении животного всегда должен быть выбор в направлении принятия решения. Если такого выбора нет, это значит, что всё поведение жёстко определено и никакого обучения быть не может. То есть обучение возможно только в случае, если есть из чего выбирать!

Принятие решения к совершению действия не может происходить при 100%-ной уверенности в правильности выбора рефлекса, потому что для сбора всех данных для принятия правильного решения потребуется бесконечно много времени и сил. Значит, любое действие и решение вынуждены приниматься в условиях неполной информированности. Тем более, когда действовать нужно быстро. Многоглаголюющий человек пытается в своих рассуждениях собрать максимум доводов «за» или «против» принятия решения.

Принятие любого решения подчиняется одному (диалектическому) закону: Кто сильнее — тот и прав!.

В любом парламенте мира все решения принимаются большинством проголосовавших. А это значит, чтобы принять то или иное решение, необходимо сравнить вес факторов «За» принятие решения с весом факторов «Против» этого решения.

Я приведу несколько рабочих схем, на примере которых можно разобраться в принципах построения Механизма Принятия Решения (для робота, конечно).

Решение обычно принимается выбором из двух (бинарных, да/нет) вариантов. Если вариантов несколько, то их можно и нужно разделить на элементы бинарного выбора:

делать — не делать;  
покупать — не покупать;  
включать — не включать...

Бинарный выбор определяется срабатыванием компаратора, который переключает ключ, эффектор.

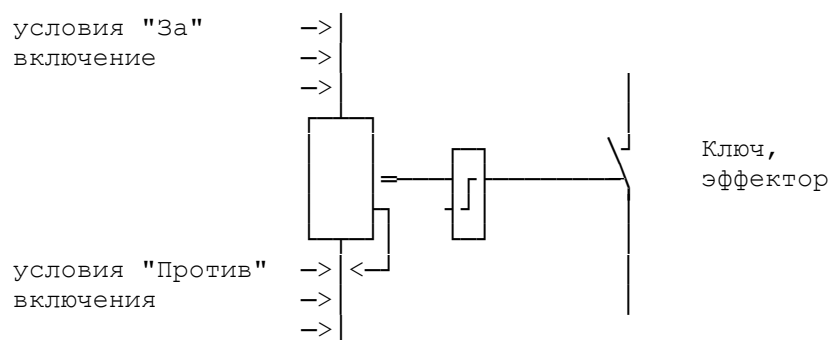


Рис. 47.1.

Активация и торможение инкана при принятии решения

Не обязательно все 100% Признаков могут формировать Действие. Достаточно, чтобы общий вес всех активных каналов довел уровень инкана до уровня срабатывания компаратора (пространственная суммация).

Принятие Решения предполагает Выбор одного из нескольких предложенных расторможенных вариантов поведения. Набор вариантов должен быть фиксированным. Каждый из расторможенных возможных вариантов будет обладать разной степенью «привлекательности». Сравняться должны предполагаемые последствия, которые могут произойти при выполнении предложенных вариантов.

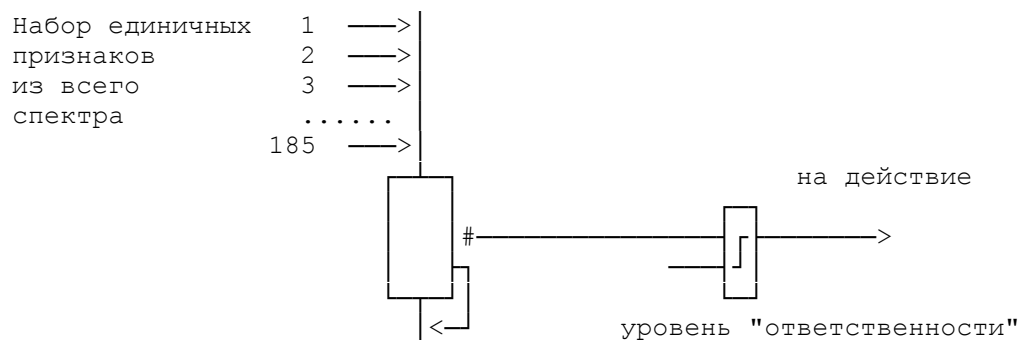


Рис. 47.2.  
Аналогия с пространственной суммацией

Выбор направления действия в механизме Принятия Решения может определяться величиной и знаком эмоции, которая окрашивает альтернативные направления в «разные цвета», в зависимости от воспринимаемых признаков.

В МПР существует понятие «Выбор Предпочтений». А чтобы выбрать, нужно сравнивать различные свойства предметов, их рейтинги.

Кроме того, в МПР должен быть последовательный перебор вариантов планируемого действия в текущих условиях, и их последовательный анализ (анализ рейтингов).

В Механизм Принятия Решения сходятся интенсивности всех Драйверов. (Рис. 47.4.)

Нужно выбрать канал (Драйвер) с максимальной интенсивностью. (Похоже на Максимуматор.)

1. Можно подключать через ФП.
2. Можно подключать через компараторы, а потом через схему совпадения. Побеждает тот, кто соберет все единицы!

Механизм Принятия Решения должен выбирать тот инструмент, который будет наиболее эффективен при использовании.

Одной из отличительных особенностей МПР будет являться то, что после совершения Действия оно должно быть проанализировано на предмет: принесло это действие пользу или нет? Другими словами, МПР должен (научиться) принимать только «правильные» решения (потому как неправильные решения никому не нужны!)

Действие должно совершаться с ожиданием конкретного, правильного, запланированного результата, Признака (ПОД).

#### Применение Дешифратора (ДШ) в качестве МПР

На вход ДШ подаются единичные Признаки, управляющие стратегией поведения. Причём, разным выходным линиям можно задавать (при необходимости) одинаковое назначение. (см. Рис. 47.6.)

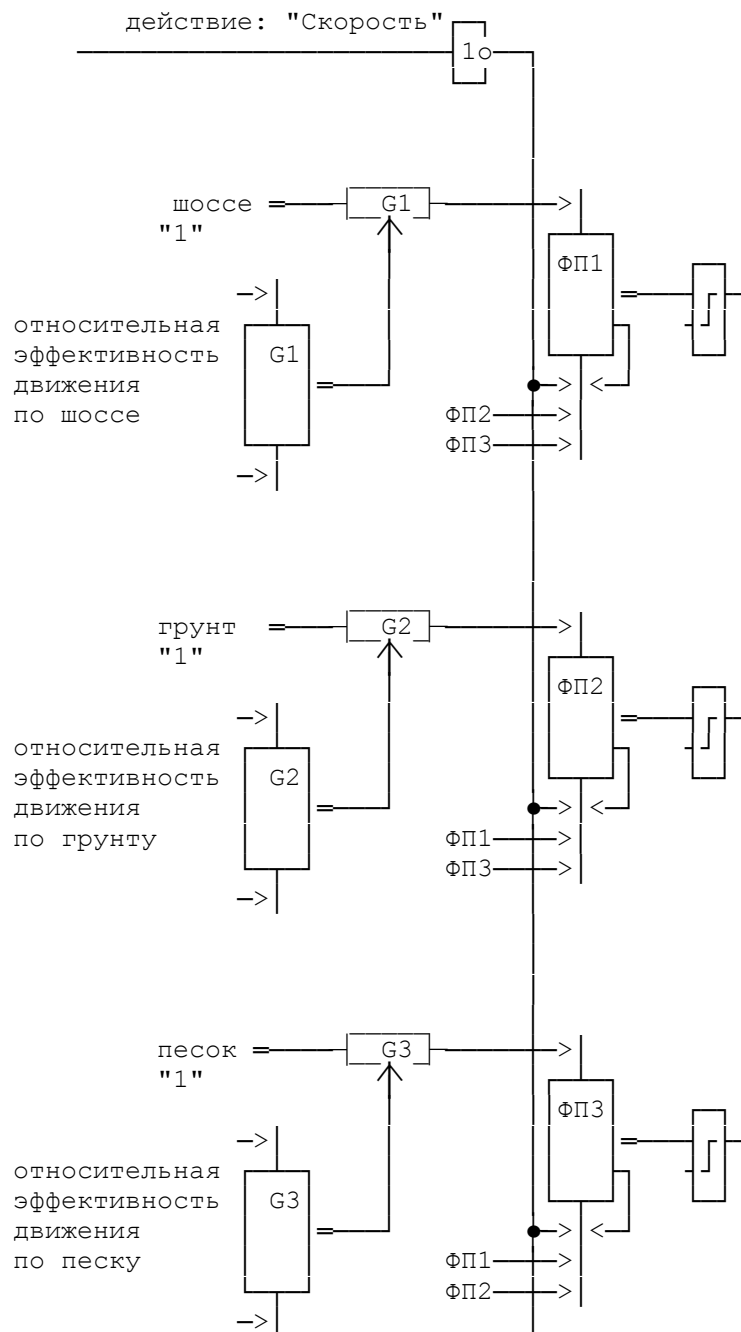


Рис. 47.3.

Механизм Принятия Решения на примере сочетания Скорости с разными факторами

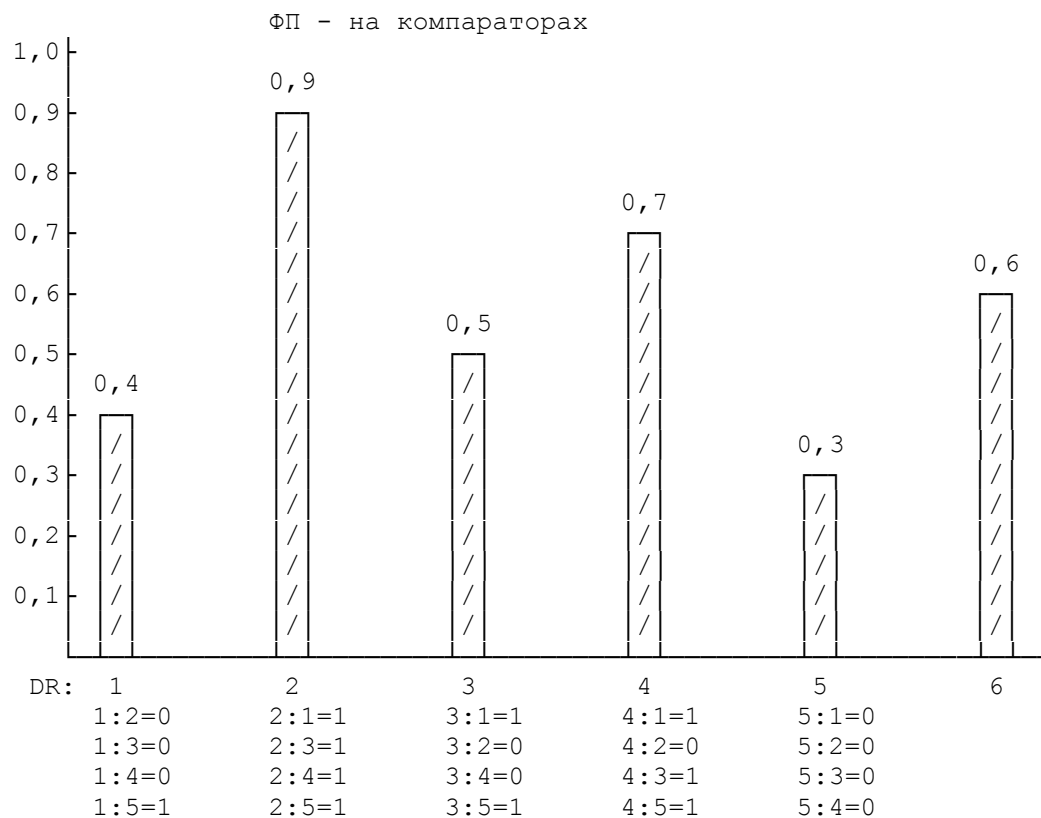


Рис. 47.4.  
Рейтинги активности различных драйверов DR

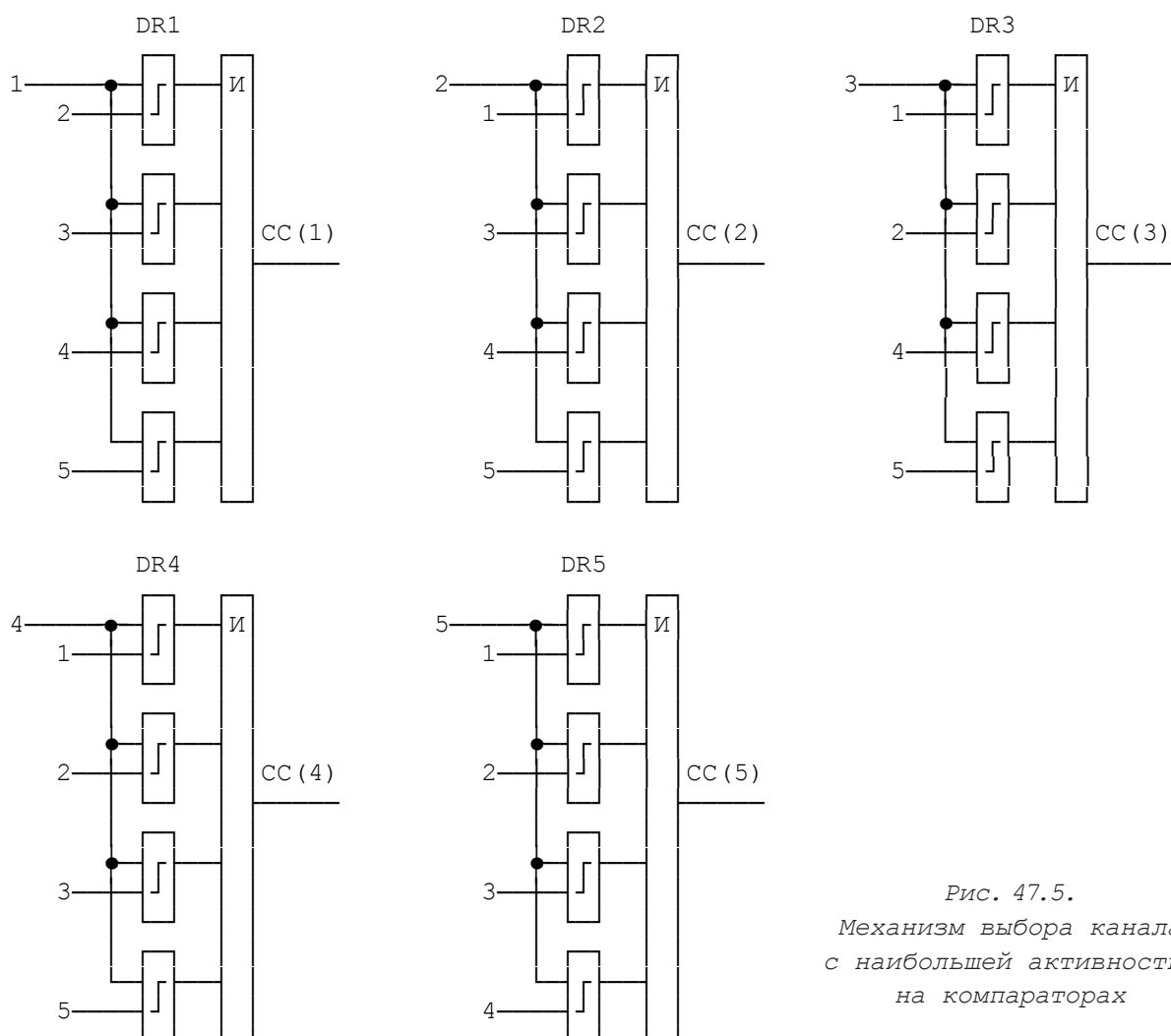


Рис. 47.5.  
Механизм выбора канала  
с наибольшей активностью  
на компараторах

Схема стратегий Пищевого Поведения:

Признак Драйвера Голода (ПДГ)

Признак Запаха Пищи (ПЗП)

Признак Пищи (ПП)

Стратегии:

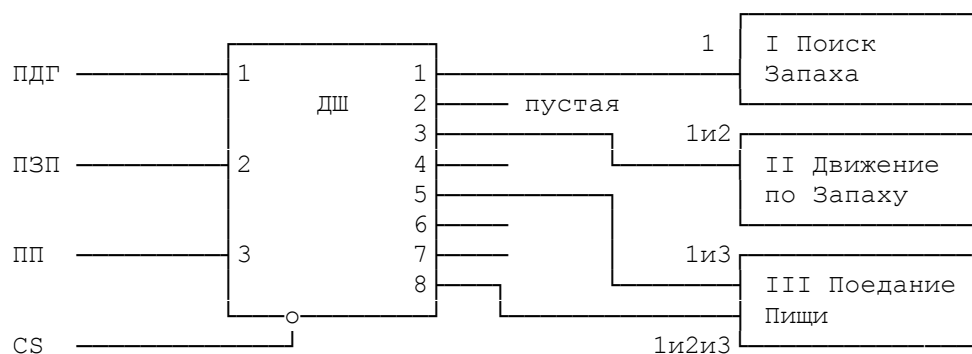


Рис. 47.6.

Дешифратор в качестве элементарного МПР

Основной недостаток: при увеличении количества входных признаков непропорционально увеличивается количество пустых выходных линий. Должна быть возможность отключения текущего ДШ другими ДШ (через CS), у которых приоритет больше.

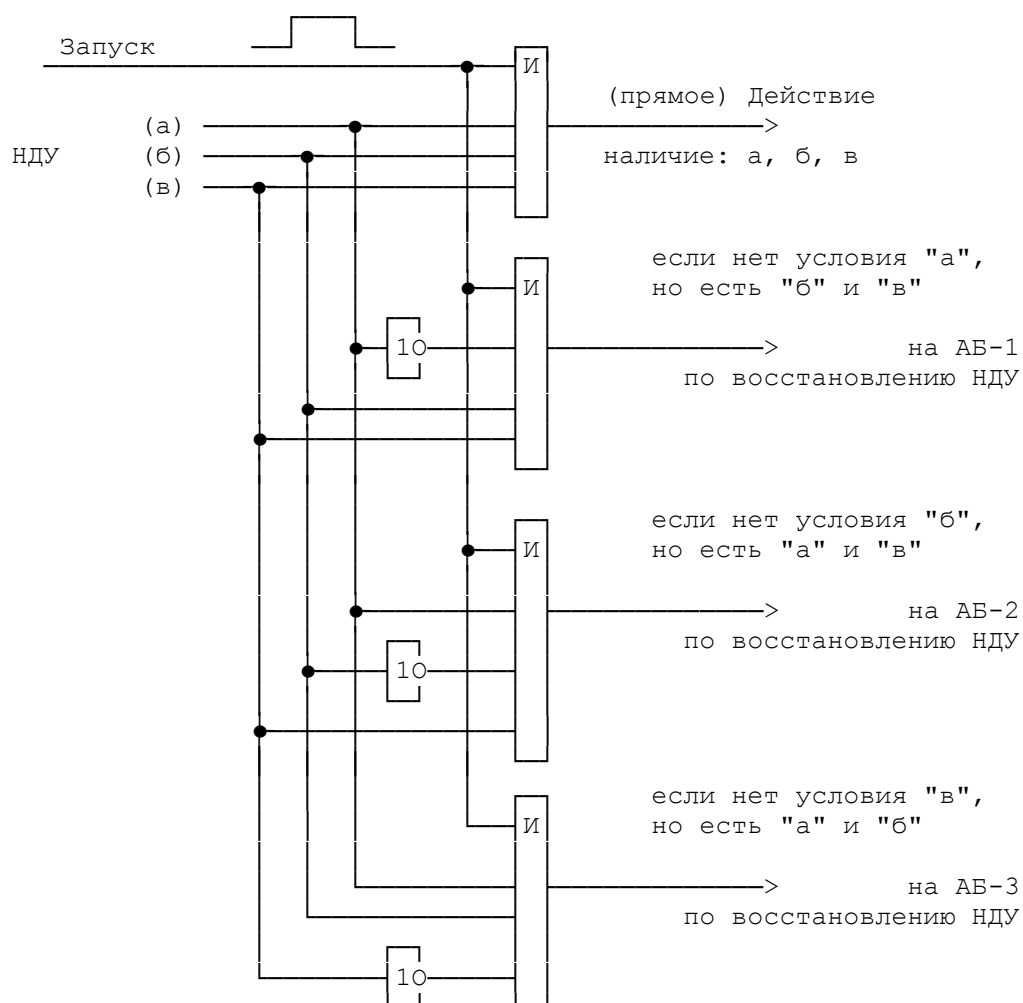


Рис. 47.7.

Запуск Команды при наличии НДУ

## Альтернативные направления развития Команды в зависимости от наличия или отсутствия НДУ

Любая команда формируется для того, чтобы восстановить или создать некоторые НДУ для материнской Команды.



Рис. 47.8.

Полудешифратор с двумя НДУ

2 НДУ = 3 АБ, 3 НДУ = 4 АБ и т.д., остальные комбинации совершаются через коммутатор, который будет определять последовательность при включении той или иной Аварийной Бригады (АБ).

Алгоритм управления нужно строить из того набора автоматизмов, АБ, стереотипов и т.д., которые уже есть в наличии. То есть, сначала нужно определиться и построить окончательные эффекторные механизмы. Это означает, что любой стереотип должен искать либо формировать условие для следующего Полудешифратора (ПДШ). (Рис. 47.9.)

Решение МПР состоит в том, чтобы правильно, без ошибки, выбрать адрес Спасательной Службы и послать туда запускающий строб.

При формировании Потребности удовлетворения для неё могут предлагаться (на выбор) несколько готовых вариантов, причём каждый вариант будет предпочтителен для использования при своих конкретных внешних условиях. То есть при разных внешних условиях будут изменяться рейтинги предпочтения.

Если выбранный автоматизм не принёс удовлетворения, то должен существовать механизм, повторяющий это действие. Если и повторение не привело к успеху, то выбирается следующий по рейтингу вариант. То есть происходит анализ возможных вариантов.

Терпение может участвовать как одно из полноправных направлений при принятии решения. Более того, оно может быть наиболее предпочтительным или первоочередным при небыстром приближении доминантного Драйвера.



## РАЗДЕЛ 48

### Аварийные Бригады (АБ)

Понятие Аварийных Бригад появилось из работы над одной из задач, в которой речь шла о восстановлении РаботоСпособности механизма. Никакого скрытого смысла в данном термине искать не следует, это понятие сложилось спонтанно и определяет, что Аварийные Бригады восстанавливают РаботоСпособность механизма, причём у каждой АБ существует своя узкая специализация, то есть АБ по ремонту электрики не сможет ремонтировать протечку водопровода.

В идеале каждый механизм должен находиться в РаботоСпособном состоянии, для этого должны соблюдаться все НДУ, которые обеспечивают РСп механизма (команды).

Первый эшелон безопасности восстанавливает уже утраченную РСп. На восстановление НДУ вызывается конкретная Аварийная Бригада.

Второй эшелон (СБ) должен не допускать утраты РСп механизма, или нештатного завершения Команды.

Выполнение любой текущей команды может/будет прерываться нарушителем её РаботоСпособности вследствие потери НДУ для её штатного продолжения. В то же время никто не отменял выполнение Основного Задания, то есть триггер текущей команды стоит и, значит, будет требовать продолжения выполнения Команды и восстановления её РСп.

Назначение Обучения состоит в том, чтобы как можно быстрее найти, классифицировать и запомнить адрес той Специфической Бригады Спасения (АБ), которая восстановит утраченную РСп в очередной сходной критической ситуации.

На вызов каждой Бригады Спасения (АБ) требуются деньги (средства). Таким образом, перебирать все бригады последовательно и совершать лишние движения, чтобы только одна из них смогла восстановить РСп механизма (команды), – это слишком затратно, а значит, на следующую критическую ситуацию денег может не хватить. Впрочем, будем считать, что деньги поступают небольшим током постоянно. Предполагается, что этого тока должно хватить на все возможные аварии. Сэкономить деньги можно, не перебирая все возможные варианты, а сразу вызвать уже известную Бригаду по запомненному адресу.

Кроме того, экономить средства можно за счёт исключения вызова Аварийных Бригад по восстановлению утраченной РСп. То есть, не дожидаясь потери РСп, Превентивная Служба будет формировать некоторый манёвр, который позволит избежать потери РСп, а значит, и вызова Аварийной Бригады, за которую нужно платить. (Отрицательный Импринтинг.)

Отсюда мораль: обучение помогает экономить энергоресурсы, которые уходили на восстановление РСп, при работе Аварийных Бригад.

Каждая служба имеет блочное строение и подразумевает индивидуальное обращение к каждому Блоку.

I. «БезУсловная» Служба вызова Аварийной Бригады (АБ). Вызов АБ осуществляется по факту совершившегося сбоя и по установленному диагнозу, который определяет строго заданный адрес специфической АБ.

II. Служба «Обучения». Может случиться так, что Служба Диагностики формулирует диагноз, с которым не сопоставлен ни один из адресов известных АБ. Однако точно известно, что такая АБ существует.

- а) Диагноз – есть;
- б) АБ – есть;
- в) нет связи между Диагнозом и АБ.

Значит, необходимо подобрать адрес той АБ, которая будет правильно работать на новый диагноз. Перебором АБ и фиксацией связи будет заниматься служба «Обучения», цель которой однозначно сопоставить с установленным диагнозом конкретный адрес специфической АБ.

III. Служба Превентивных Рефлексов (СПР). У каждой АБ есть собственная СБ, которая призвана оберегать АБ от частого беспокойства. Нужно обнаружить Признак, Предшествующий определённому типу Аварии, с известным Диагнозом и сопоставить ему рефлекс из Базы Готовых Превентивных Рефлексов.

Вообще говоря, Аварийную Бригаду можно рассматривать как некоторый стабилизатор, который восстанавливает НДУ для РСп механизма.

Восстановление Внутренней Температуры  $T_{in}$  не является самоцелью для стабилизатора, он восстанавливает НДУ для восстановления эффективности работы некоторого мотора. Аналогичную работу выполняют и Аварийные Бригады, однако отличие от стабилизатора состоит в том, что АБ восстанавливают НДУ не постоянно, а одномоментно, следовательно, энергии на их содержание тратится меньше.

Адаптация также процесс по восстановлению РСп, но за счёт корректировки СВЗ. Отдых, в свою очередь, можно рассматривать как АБ, которая восстанавливает РСп и эффективность.

Аварийные Бригады восстанавливают РСп у того механизма, который уже работал. А что, если механизм ещё не начинал работать? Например, полёт у птенцов. Когда Работоспособности полёта ещё нет, но она потенциально существует и должна быть. В этом случае Анализатор Причины вызывает АБ, которая тренирует механизм полёта. Таким образом, тренировка также будет являться АБ по восстановлению РСп.

Механизм Обучения позволяет повысить Эффективность того механизма, который он обслуживает. Например, за счёт снижения затрат на вызов Аварийных Бригад.

Обучение позволяет сократить энергорасходы, связанные с оплатой услуг за вызов Аварийных Бригад. Это сокращение, в свою очередь, увеличит энергообеспечение, а значит, позволит подключить новый механизм (инструмент, устройство и т.д.), который снова увеличит энергорасходы, но после обучения они снизятся, а доходы увеличатся.

## РАЗДЕЛ 49

### Привыкание

Справка. Привыкание — постепенное снижение раздражимости при многократном применении стимула. Сенситизация — повышение раздражимости при повторении стимула, имеющего большую биологическую значимость для организма.<sup>1</sup>

Привыкание можно рассматривать как защитную реакцию, отличительной чертой которой является снижение величины действия в ответ на неоднократное применение «единичной дозы» стимулирующего продукта. То есть, чтобы восстановить величину ответной реакции до первоначальной, нужно увеличить принимаемую дозу.

Защитная реакция состоит в том, что употребление стимулятора оказывает кроме прямого действия ещё и побочное воздействие, которое снижает Работоспособность некоторого механизма, у которого есть собственная СБ, которая, в свою очередь, должна обеспечивать РСП за счёт снижения чувствительности (степени влияния) постороннего продукта на организм. Таким образом, Служба Безопасности снижает влияние стимулирующего продукта за счёт уменьшения проводимости Рецепторного Канала к единичной дозе.

Пример. Длительное употребление допинга требует увеличения дозы для поддержания прежних результатов. Привыкание и Адаптация — похожие явления, однако есть разница: Привыкание развивается на «улучшившиеся» условия, а Адаптация формируется на ухудшение условий существования (тяжёлая работа, неблагоприятные природные условия и т. д.)

Привыкание можно рассматривать как загробление чувствительности рецепции к признаку (толстокожесть). Привыкание означает, что организм перестаёт реагировать на факторы, которые до привыкания формировали ПЭ либо ОЭ. Образуется индифферентность.

Из художественной литературы и телесериалов известно, что при систематическом употреблении лекарств или наркотиков происходит привыкание к уровню дозы начального употребления. То есть для получения того же кайфа уже недостаточно прежней дозы (сигареты, рюмки и т. д.). Происходит сдвиг нормы из-за воздействия нового фактора. Происходит привыкание организма. Теперь, в новых условиях (когда в день выкуривается 20 сигарет или выпивается 0,5 л водки), уровни норм во всех системах организма сдвинулись в ту или иную сторону. Считается, что в состоянии нормы расход энергии в живом организме минимален. Теперь «нормальное состояние» будет наблюдаться, когда организм получит дозу (рюмку, сигарету). И в этом «нормальном» состоянии будут уже заблокированы «второстепенные» механизмы, рецепция и т. д.

Однако через некоторое время:

а) действие наркотиков уменьшится и заблокированные механизмы (рецепция) будут «просыпаться» и оттягивать на себя часть энергии. Это будет восприниматься как неудовольствие и сигнал к новой дозе (чтобы снова заблокировать рецепцию);

б) происходит сдвиг уровней от новых норм (что приводит к увеличению расхода энергии на компенсацию этого сдвига). Уход от нормы запускает рефлекс (принятие дозы), который восстанавливает «норму». Таким образом, сигарета становится регулятором (фактором, регулирующим), восстанавливающим новую норму.

---

<sup>1</sup> Физиология поведения./Ред. Батуев А.С., «Наука», Л., 1986. С.705

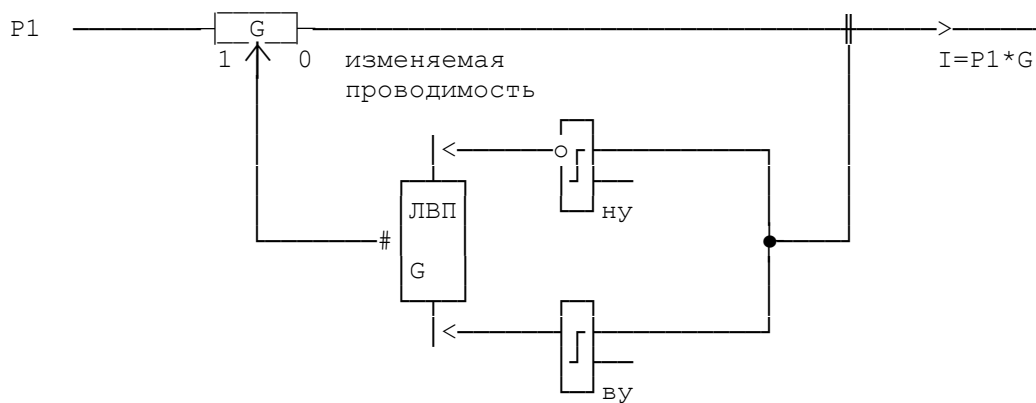


Рис. 49.1.

Восстановление выходного тока

На Рис. 49.1. показана простая схема, показывающая изменение чувствительности к входному сигналу, в ответ на его увеличение или уменьшение.

Привыкнуть — это значит перестать чувствовать неудовольствие от новых условий, совершения новых действий, работы и т.д. Привыкнуть к ношению часов на руке — это значит, перестать чувствовать неприятные ощущения от них в угоду получения другой услуги (иначе нет смысла перетерпеть неприятность).

К фоновому признаку тоже должно быть Привыкание. Должен существовать механизм определения Фонового Признака. Фоновый Признак будет «замыливаться», то есть снижать активность, при продолжительном нахождении на рецепторе.

Также Привыкание можно рассматривать как торможение рецепторного канала (РК) вследствие воздействия на него фонового признака. Таким образом, фоновый признак должен тормозить собственный рецепторный канал (РК). Происходит так называемое Замыливание.

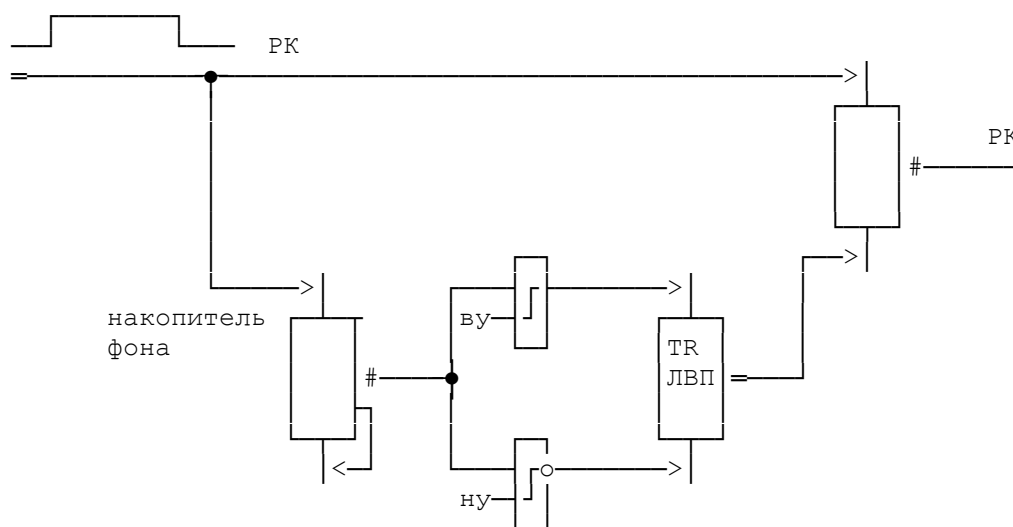


Рис. 49.2.

«Замыливание» Рецепторного Канала (РК)

Отсутствие реакции на Фон сенсорного поля — это тоже привыкание как снижение эмоциональной реакции.

Пусть Тачка сидит на Базе в состоянии покоя. Но вот ей захотелось есть. Включается МДВ и она выходит на «улицу», а там холодно. Драйвер по восстановлению гомеостаза возвращает её задним ходом назад на Базу. А драйвер по сбору Сырья – снова на улицу... Так может продолжаться бесконечно. Возможно, каждый драйвер должен иметь счётчик, подсчитывающий частоту его включения за период времени:

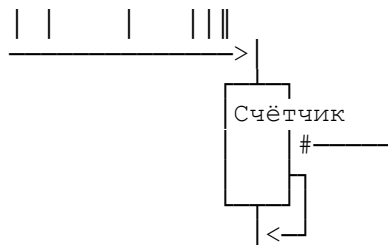


Рис. 49.3.

*Схема аналогового счётчика, включающего новую функцию или регулирующего чувствительность Рецепторного Канала*

И если срабатывание драйвера начнёт частить, то счётчик будет тормозить свой Рецепторный Канал. Это форма самоторможения, то есть снижение чувствительности собственного Рецепторного Канала.

Переход в категорию Фона:

1. Раздражение вызывает реакцию (оборонительную, ориентировочную, СБ и т.д.).
2. Эта реакция ожидает некоторого подтверждения (признака, который обычно сопровождает, сопутствует фактору, вызвавшему раздражение: запах врага, рычание, обнюхивание, боль и т.д.).
3. Если подтверждение приходит, то формируется действие.
4. Если подтверждения нет (в течение КПВ), то снижается чувствительность по этому каналу (замыливание).

Привыкнуть – это значит, изменить норму (восприятия, сравнения). Привыкнуть – это понятие чем-то похожее на слово «надоело»...

Адаптация же – это медленное сползание самой нормы.

СВЗ определяет уровень фона, на который не нужно реагировать, к которому нужно привыкнуть (то есть относиться индифферентно).

## РАЗДЕЛ 50

### Механизм Адаптации (МА)

Адаптация, так же, как и Привыкание, не относится к механизму Обучения.

У живого организма механизмы Адаптации могут быть разными, а это значит, что однозначного определения этому понятию быть не может. Но всё-таки все механизмы адаптации обладают некоторыми общими качествами.

Варианты адаптации (как переключения или перехода):

1. переход на другой вид топлива;
  2. амфибии переходят с дыхания лёгкими на дыхание жабрами под водой;
  3. переход на более экономичный режим энергопотребления (второе дыхание).
- Во всех трёх случаях происходит восстановление Работоспособности.

Адаптация (на изменение того же вида внешнего фактора) подразумевает, что будет включён новый стабилизатор по приведению внутреннего параметра к норме (восстановление Работоспособности). Адаптация может быть связана с работой драйвера по изменению нормы стабилизации уровня параметра в сторону уменьшения энергорасхода на стабилизацию.

В Нештатный режим система переходит, если механизм перестал получать сигналы о Работоспособности. Таким образом, все механизмы обучения и адаптации — это механизмы Нештатного Режима, которые призваны восстанавливать Работоспособность родного механизма.

Адаптация позволяет продолжить процесс регулирования, то есть процесс восстановления контролируемого параметра, после того как предыдущий диапазон исчерпал лимит регулировки. Адаптация позволяет продолжить работу, восстанавливая Работоспособность.

Адаптацию можно рассматривать как переход в более тяжёлый энергорежим вследствие снижения эффективности или угрозы нарушения РСп в текущем ЭР при новых условиях. В результате Адаптации сохраняется или восстанавливается прежняя эффективность и РСп механизма.

Пример. При долгом беге происходит улучшение самочувствия спортсмена вследствие включения механизма второго дыхания.

Адаптация — переход на другой режим работы, более экономичный для сложившихся условий. В этом новом режиме будет своя норма энергопотребления. То есть нормы меняются не сами по себе, а при переходе на другой режим работы.

Сравни: переключение передачи скоростей в автомобиле аналогично переключению режимов. Каждый режим должен иметь собственную норму потребления энергоресурса. Таким образом, при переходе на другой режим происходит высвобождение энергоресурсов (ЭР) либо захват ЭР от менее приоритетных потребителей за счёт отключения их от энергоснабжения.

Как и все Сервисные Службы, Механизм Адаптации участвует в восстановлении Работоспособности обслуживаемого механизма. То есть критерием завершённости работы Механизма Адаптации будет Работоспособный механизм.

Однако в отличие от оперативного ремонта механизма Адаптация применяет «долгоиграющий» инструмент. Развертываются тяжёлые, инерционные, но с низким потреблением, службы.

Адаптация — это восстановление утраченной РСп механизма за счёт изменения СВЗ (нормы).

В некоторых механизмах адаптации может происходить так называемое сползание параметра вследствие уменьшения энергии на его содержание. Остановка сползания параметра произойдет, когда уровень параметра станет соответствовать текущему, изменённому уровню энергоснабжения.

Адаптация — это медленное сползание СреднеВременного Значения (СВЗ) параметра (нормы) с целью подстроиться под новые условия ОС.

Механизм Адаптации запускается на сигнал сбоя в Работоспособности системы. МА может изменять некоторый параметр, который будет влиять на восстановление нормальной работы организма. Адаптация закончится тогда, когда Работоспособность механизма будет восстановлена в полном объёме за счёт изменившегося параметра. То есть сигналы сбоя перестанут поступать.

### Адаптация Физиологическая

1. Сигнал НеРСп может приходить от чего угодно, например от МДВ.
2. Сигнал НеРСп формирует Драйвер по Восстановлению РСп, который растормаживает гирлянду Подчиненных Драйверов.
3. Наличие на гирлянде значимого признака (например, уменьшения Внутренней Температуры) включит поддрайвер по натягиванию Бленды.
4.  $T_{in}$  будет восстановлена, Вязкость Смазки МДВ также будет восстановлена, таким образом, НДУ, определяющие РСп МДВ, будут соблюдены и сигналы НеРСп от МДВ перестанут поступать на Драйвер.

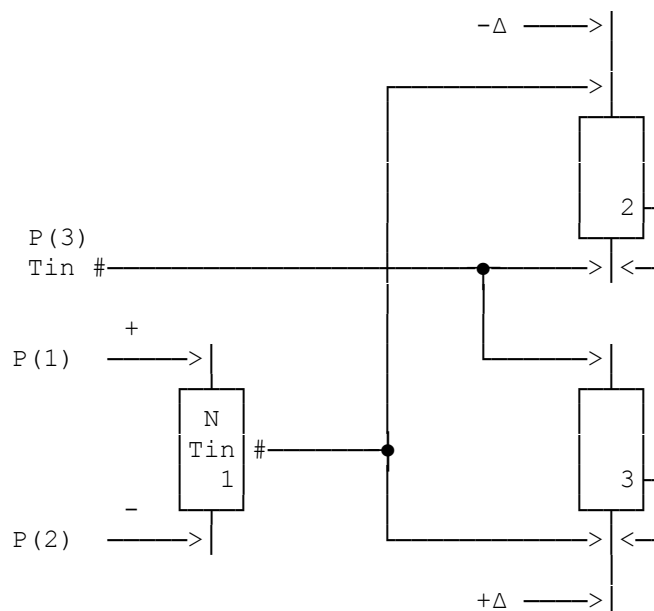


Рис. 50.1.

Схема. Адаптация как общее смещение нормы  $N$

При изменении Внешних Факторов организм утрачивает (временно) свою Работоспособность. То есть цепочка такая:

1. Внешние факторы изменяют внутренние параметры организма.
2. На стабилизацию, восстановление этих параметров должна быть затрачена дополнительная энергия, мощность, а где её взять? Её (мощность) можно отобрать у «второстепенных» энергопотребителей, тем самым обесточив некоторые функциональные механизмы.
3. Увеличение мощности на стабилизацию параметров превышает уровень комфортной мощности (наблюдаются подсадка, неудовольствие, неработоспособность).
4. Механизмы Адаптации должны изменять торцевые проводимости таким образом, чтобы мощность оперативного ресурса на стабилизацию стала минимальной (равной нулю).
5. Изменив торцевые проводимости, Механизм Адаптации восстановит внутренние параметры организма.
6. Это приведёт к уменьшению расхода дополнительной мощности на стабилизацию.
7. Мощность освободится и будет направлена на рабочие механизмы.
8. Работоспособность организма будет восстановлена. Таким образом, Критерий Адаптации — восстановление рабочих функций организма.

Адаптация — это восстановление утраченной Работоспособности некоторой функции организма за счёт снижения чувствительности к ИВхП, изменение которой и вызвало нарушение Работоспособности.

Адаптация как долговременный процесс пассивной подстройки под критерий РСп.

### Схема Механизма Адаптации

Регулирование чувствительности к разным световым потокам осуществляется «грубой» и «точной» регулировкой.

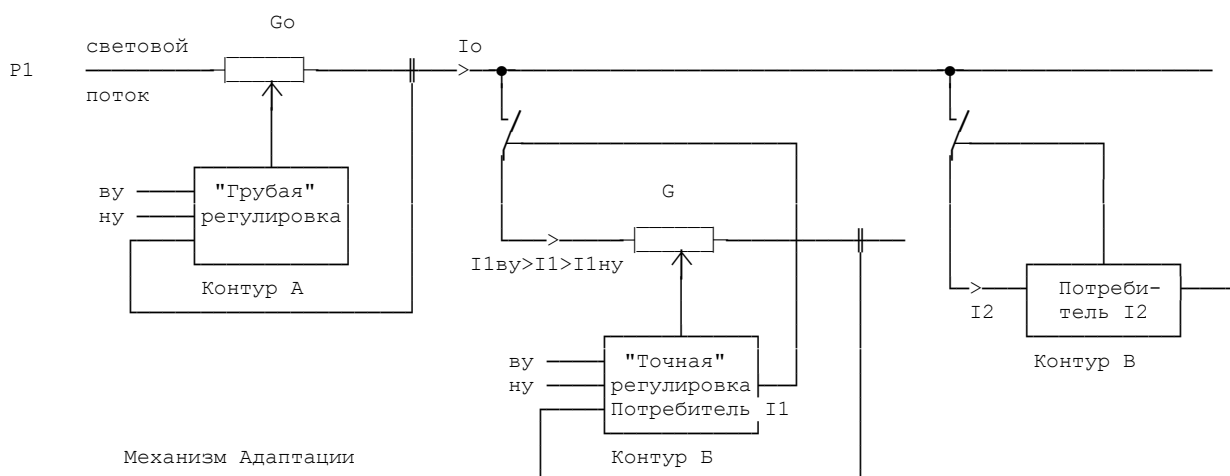


Рис. 50.2.

Схема адаптации к световому потоку

## Описание работы схемы Механизма Адаптации

1. При резком увеличении внешнего светового потока ( $P_1$ ) увеличивается рабочий ток в цепях потребителей (контур Б и контур В).
2. Предельное увеличение тока в контуре включает автомат (так называемое охранное торможение) по блокировке контура от основной линии питания. Таким образом, контур обесточен (в целях предотвращения от перегорания) и временно прекратил работу.
3. Вообще говоря, Сигнал Отсутствия Работоспособности контуров Б и В может включать Механизм Адаптации (контур А), который приведёт ток  $I_0$  в ОДЗ, за счёт изменения проводимости  $G_0$  или распада зрительных пигментов.
4. После приведения  $I_0$  в ОДЗ контуры Б и В получают условия для нормальной работы, и блокирующие автоматы снимают охранное торможение, то есть, снова подключают контуры к основной линии. Работоспособность контура восстановлена.
5. Сигнал Отсутствия Работоспособности перестаёт поступать на МА. МА деактивируется. Адаптация завершена.
6. При резком уменьшении светового потока рабочий ток резко уменьшается и его не хватает для нормальной работы контуров потребления.
7. Таким образом, контуры Б и В (снова) теряют работоспособность и включают Сигнал Отсутствия Работоспособности.
8. Переход к п. 3. Таким образом, МА приводит условия работоспособности механизмов в ОДЗ.
9. Примечание. Медленное увеличение светового потока ( $P_1$ ) включает МА, контролирующий  $I_0$ , и не выключает контуры, то есть Работоспособность Сохраняется!

Адаптация Физиологическая осуществляется за счёт изменения торцевой проводимости, что изменяет степень влияния Интенсивности Входного Потока на контролируемый параметр  $T_{in}$  с целью восстановления Работоспособности.

Адаптация Поведенческая осуществляется за счёт изменения направления (канала, инструмента), которое будет сопоставлено Входному Признаку для штатной работы механизма в целях удовлетворения Драйвера, то есть восстановления РСп.

Адаптация (как физиологическая так и поведенческая) есть рефлекс, направленный на изменение в структуре, а значит, на это требуются затраты энергии. Таким образом, должен существовать энергетический барьер, который нужно преодолеть (превысить), чтобы адаптация была рентабельной.

## РАЗДЕЛ 51

### Синтез

Чтобы Тачка могла двигаться или включать Печку, она должна иметь на это достаточное количество энергоресурса, пусть даже виртуального. Однако вопросы, которые относятся к моделированию Синтеза Продукта и к Энергосистеме Тачки, являются довольно сложными и чтобы их подробно рассмотреть понадобится не одна книга. Здесь же я расскажу только про базовые схемы и основные идеи на которых строится моделирование энергоснабжения.

Энергоснабжение Тачки осуществляется через Физиологическую Фабрику (ФФ), которая и производит «энергию» (в кавычках, конечно) или ЭнергоПоток. Чем больше ЭнергоПоток (ЭПк), тем большую работу может совершить Тачка.

Снижение сил и усталость можно сравнить с паразитным отбором из Главного ЭнергоПотока.

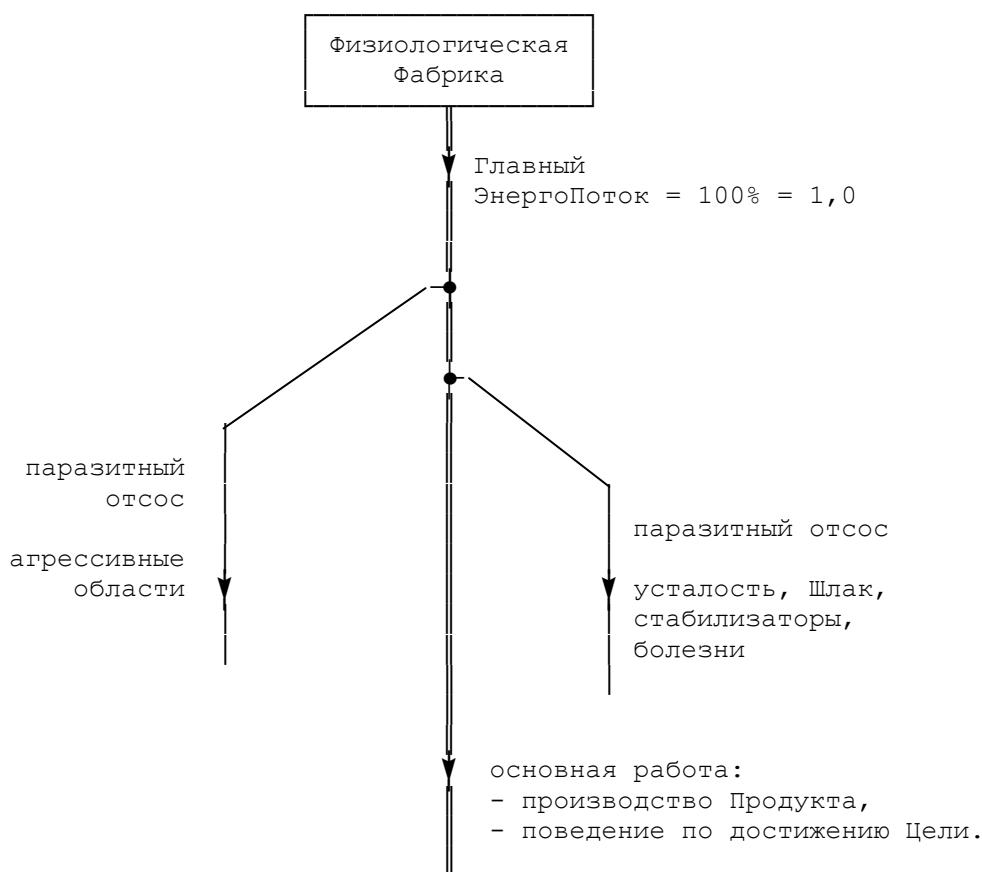


Рис. 51.1.

Энергоснабжение Тачки

Повысить ЭПП Основной работы можно, только снизив непроизводительные расходы. Это значит, что нужно находиться в области преферендума, не болеть, не уставать и т. д.

Физиологическая Фабрика по Производству Продукта (ФФПП) производит Базовый Ток (БТ), который определяется суммой Входных Поток:

$$\text{БТ} = \text{ВхП (кислорода)} + \text{ВхП (давления)} + \text{ВхП (тос)} + \text{ВхП (влажности)} + \dots$$

Уровень БТ будет определять ЭПП ФПП. Таким образом, изменение интенсивности хотя бы одного Входного Потока (либо увеличение, либо уменьшение, см. принцип n-p-n) приведёт к уменьшению БТ, а на это будет реагировать СБ.

Для производства Базового Тока Фабрике нужно топливо. Пусть Базовый Ток снижается пропорционально снижению уровня топлива. Смысл этого заявления состоит в том, что НОЩ начинают проявляться задолго до того, как закончится последняя капля топлива или пищи, а значит, остаются ещё силы на её поиск.

Цепочка такая: Снижается топливо – снижается БТ, отключаются соски, импульсация в DELG, НОЩ, анализатор НОЩ, рефлекс по поиску пищи.

Основная задача организма заключается в повышении своего Базового Тока (развитие). А для этого существует соответствующий механизм, который контролирует и повышает нужные уровни (мозг).

### Фабрика Производства Тока Базового (ФПТВ)

Входные Потоки: Температура Окружающей Среды – ТОС, Кислород в Окружающей Среде – КОС, Пища (топливо, сырьё).

1. ТОС = 0,5,  $T_{in} = 0,5$ ; стабилизация Печкой.
2. КОС = 0,5,  $K_{in} = 0,5$ ; стабилизация Вентилятором.
3. Избыток Пищи запасается в Жир.

Постоянство БТ =  $T_{in} * K_{in} * P_{in}$

$T_{in}$  не производит БТ! Внутренняя Температура создаёт условия для эффективной работы ФПТВ.

Базовый Ток создаётся сжиганием Сырьевой Компоненты в Кислородной Компоненте при прочих нормальных условиях, как то:  $T_{in}$ , давление, уровень радиации и т.д.

Постоянство компонент  $T_{in}$ ,  $K_{in}$ ,  $P_{in}$  обеспечивается физиологическими стабилизаторами.

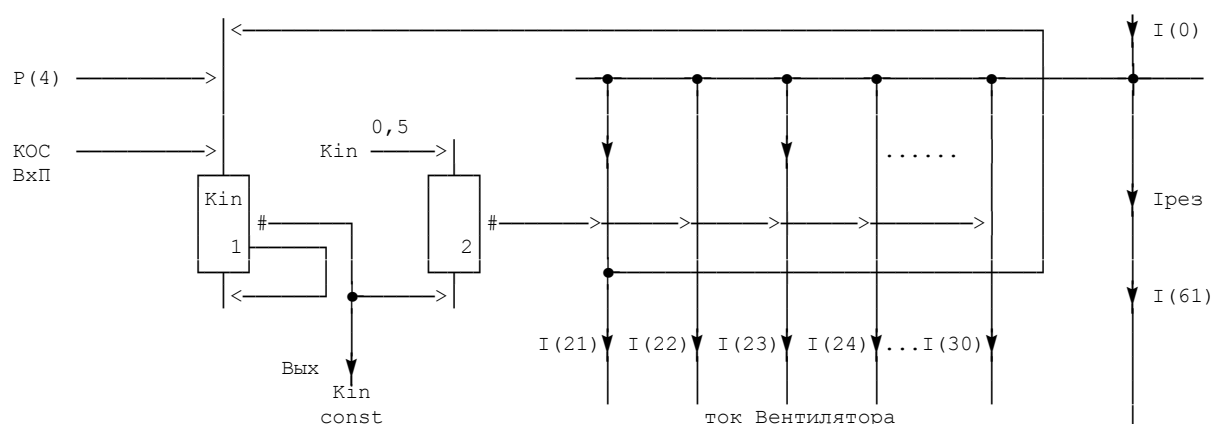


Рис. 51.2.  
Фрагмент схемы Кислородной Компоненты

Суммарная (общая) мощность, идущая на работу стабилизаторов по восстановлению физиологической компоненты, при Производстве Продукта и мощность, расходуемая на Поведение, должны быть постоянными. А это значит, что если увеличивается ЛВП стабилизатора компоненты, тем самым увеличивая свой ток, то это увеличение тока снижает ток на Поведение. Эффект сообщающихся сосудов.

Таким образом, если все физиологические Потребности удовлетворены и организм находится в области преферендума, то все силы идут на Поведенческую работу.

На каждый Входной Поток ставится личный стабилизатор, поддерживающий Постоянство Производства Компоненты. Далее определяются Эффективность Производства отдельной Компоненты или ЭнергоЗатраты по производству Компоненты, которые будут пропорциональны ЛВП. Фабрика Производства Продукта ФПП основана на Синтезе компонент. Нужно собрать несколько Входных Поточков и на их основе построить ФПП.

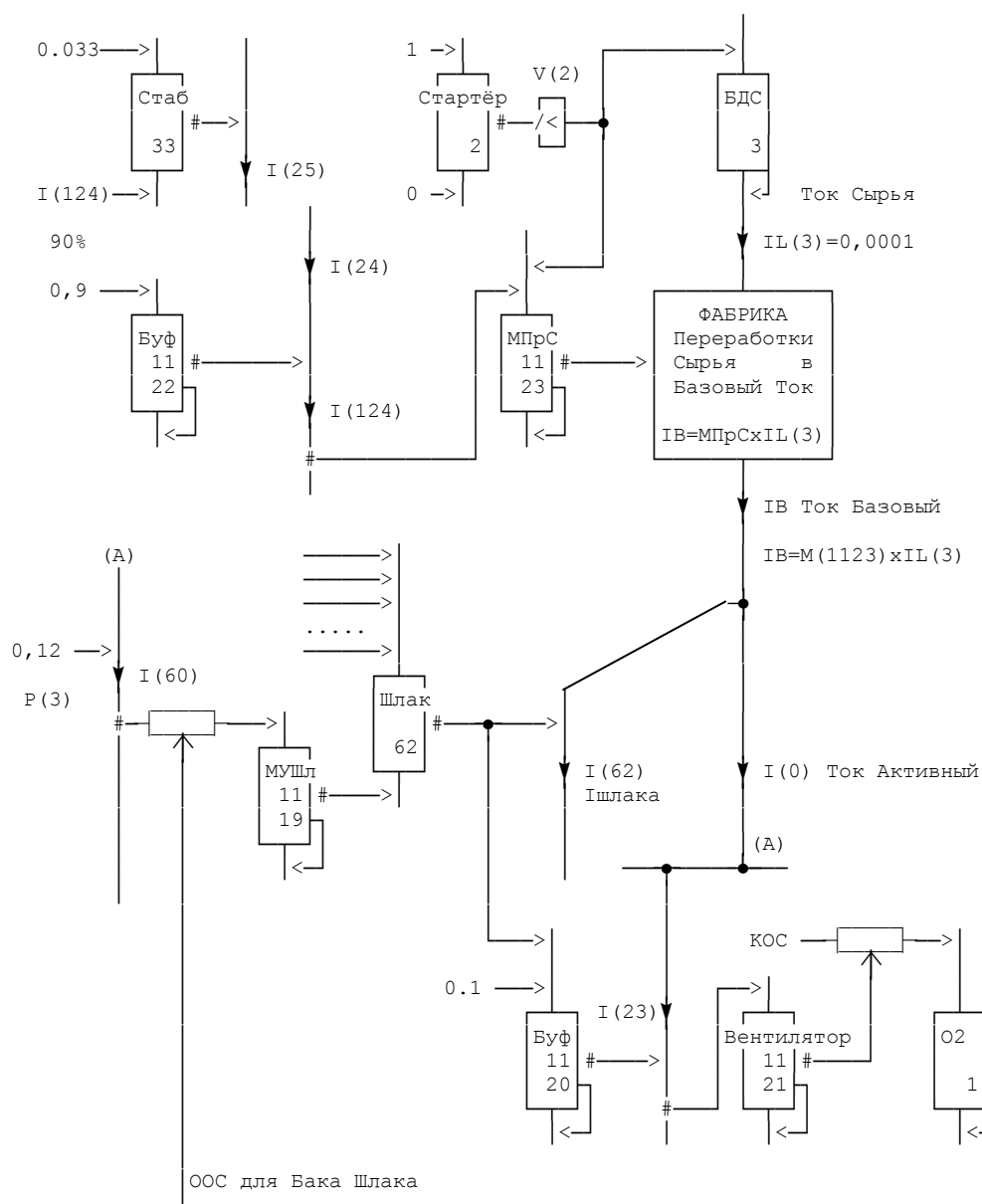


Рис. 51.3.

Фабрика Переработки Сырья в Базовый Ток  
и участие Кислорода в утилизации Шлака

## Синтез

Пусть для работы МПС кроме IE(162) требуется ещё кислород ( $O_2$ ).

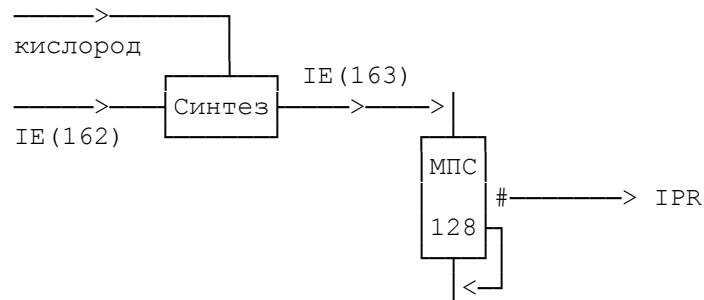


Рис. 51.4.

Для производства одной единицы IE(163) требуется 10 единиц кислорода и 1 ед IE(162).

$$IE(163) = 1 * IE(162) + O_2 * 10$$

Таким образом, для увеличения IE(163) нужно пропорционально увеличить обе компоненты синтеза.

Пример.  $IE(163) = 10$  ед.

$IE(162) = 10$  ед.

$O_2 = 100$  ед.

Чтобы увеличить IE(163) до 12 ед, нужно увеличить IE(162) до 12 ед, а кислород — до 120 единиц.

Простое умножение  $IE(162) * O_2$  здесь не проходит. Непропорциональное увеличение IE(162) не должно вызывать увеличения IE(163). Изменение IE(163) должно «равняться» на скорость минимальной компоненты.

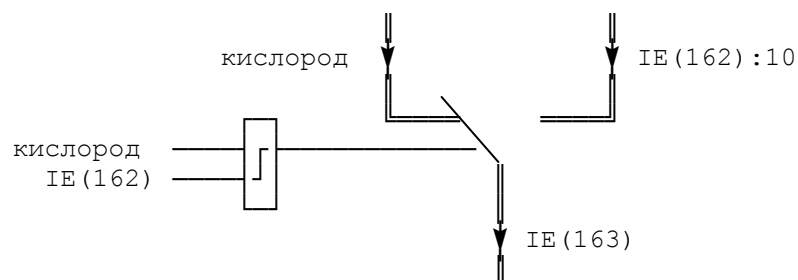


Рис. 51.5.

Если:  $IE(162) = 10 * O_2$ , то  $IE(163) = O_2$

Если:  $IE(162) > 10 * O_2$ , то  $IE(163) = O_2$

Если:  $IE(162) < 10 * O_2$ , то  $IE(163) = IE(162):10$ .

- Если  $O_2 = 10$  и  $IE(162) = 5$ , то  $IE(163) = 1$ .

- Если  $O_2 = 10$  и  $IE(162) = 20$ , то  $IE(163) = 1$ .

- Если  $O_2 = 20$  и  $IE(162) = 10$ , то  $IE(163) = 2$ .

IF  $IE(162) > 10 * O_2$  THEN  $IE(163) = O_2$  ELSE  $IE(163) = .1 * IE(162)$

## Вывод по Синтезу

Скорость (ток) выхода Продукта будет определяться током минимальной компоненты. Таким образом, из всех токов нужно выбрать минимальный, и он будет определять ток выходного Продукта. Продукты, которые не прореагировали, отправляются в отход. Сравнение можно производить Методом «Сравнение компараторов».

МИНИМАТОР. Определение минимальной компоненты.

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{IF } P(1) < P(2) \text{ AND } P(1) < P(3) \text{ AND } P(1) < P(4) \text{ AND } P(1) < P(5) \text{ THEN } Q = P(1) \\ \text{IF } P(2) < P(1) \text{ AND } P(2) < P(3) \text{ AND } P(2) < P(4) \text{ AND } P(2) < P(5) \text{ THEN } Q = P(2) \\ \text{IF } P(3) < P(1) \text{ AND } P(3) < P(2) \text{ AND } P(3) < P(4) \text{ AND } P(3) < P(5) \text{ THEN } Q = P(3) \\ \text{IF } P(4) < P(1) \text{ AND } P(4) < P(2) \text{ AND } P(4) < P(3) \text{ AND } P(4) < P(5) \text{ THEN } Q = P(4) \\ \text{IF } P(5) < P(1) \text{ AND } P(5) < P(2) \text{ AND } P(5) < P(3) \text{ AND } P(5) < P(4) \text{ THEN } Q = P(5) \end{array} \right.$$

Эта система сложных компараторов выделяет канал с минимальным значением уровня и присваивает этот уровень выходному значению Q.

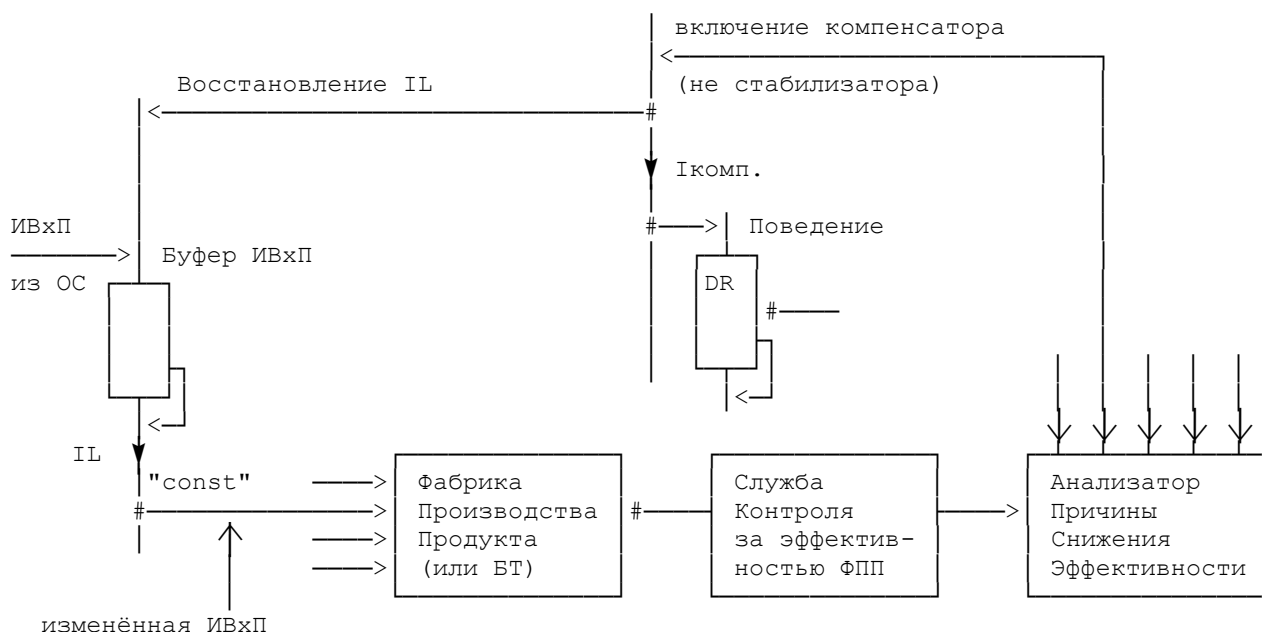


Рис. 51.6.

Влияние ИВхП из ОС на эффективность работы Фабрики ПП

1. Снижение ИВхП из ОС приводит к снижению уровня в Буфере ИВхП, а значит, и его тока в нижнем плече IL.
2. Ток IL является почти тем же, что и ИВхП из ОС, но немного «доработанным» до нужного уровня.
3. Вообще говоря, любое изменение IL должно приводить к снижению эффективности производства Тока Базового на ФПП.
4. Снижение эффективности – регистрируется и через АП включает Компенсатор (например, Печку), который восстанавливает до необходимого уровень в Буфере ИВхП.
5. ФПП получает нужный уровень IL и тем самым восстанавливает сниженную эффективность.
6. Однако увеличение Тока Компенсатора будет формировать Драйвер Поведения.
7. Может случиться так, что не один, а несколько ИВхП будут снижать эффективность ФПП! Тогда после АП нужно ставить Арбитр «хотелок», который будет определять, какую причину снижения ЭПП нужно удовлетворять в первую очередь, а какие могут подождать. Сложность поведения будет определяться сложностью тех Сервисных Служб, которые обслуживают драйверы и команды.

## РАЗДЕЛ 52

### ЭнергоСистема

ЭнергоРаспределение и ЭнергоСнабжение играют первостепенную роль в жизни любого живого организма или робота, созданного человеком, однако, по большому счёту, влияние ЭнергоСистемы на процессы обучения и изменения поведения находится далеко не на первом месте. Поэтому я определил ЭнергоСистему Тачки в конец книги, тем более, что этот раздел является одним из самых трудных для моделирования.

Моделирование ЭнергоСистемы обучаемого робота нельзя строить по правилам и законам классической электротехники. В ЭнергоСистеме автономного робота работают другие принципы, только с помощью которых можно объяснить Ограничение по Мощности, Усталость и другие понятия.

Предполагается, что энергия для совершения полезной работы подаётся во все эффекторные механизмы робота при помощи специфического энергоносителя, который обладает следующим базовым свойством: сумма Активных Элементов АЭ(+) и Неактивных Элементов НЭ(-) должна быть постоянной величиной.

Совершение полезной работы происходит за счёт превращения Активных Элементов АЭ(+) энергоносителя (аналог крови у животных) в Неактивные Элементы НЭ(-). Таким образом, при совершении работы уровень АЭ или их концентрация уменьшается, а концентрация НЭ пропорционально увеличивается. Происходит обеднение «крови» Активными Элементами и обогащение Неактивными Элементами.

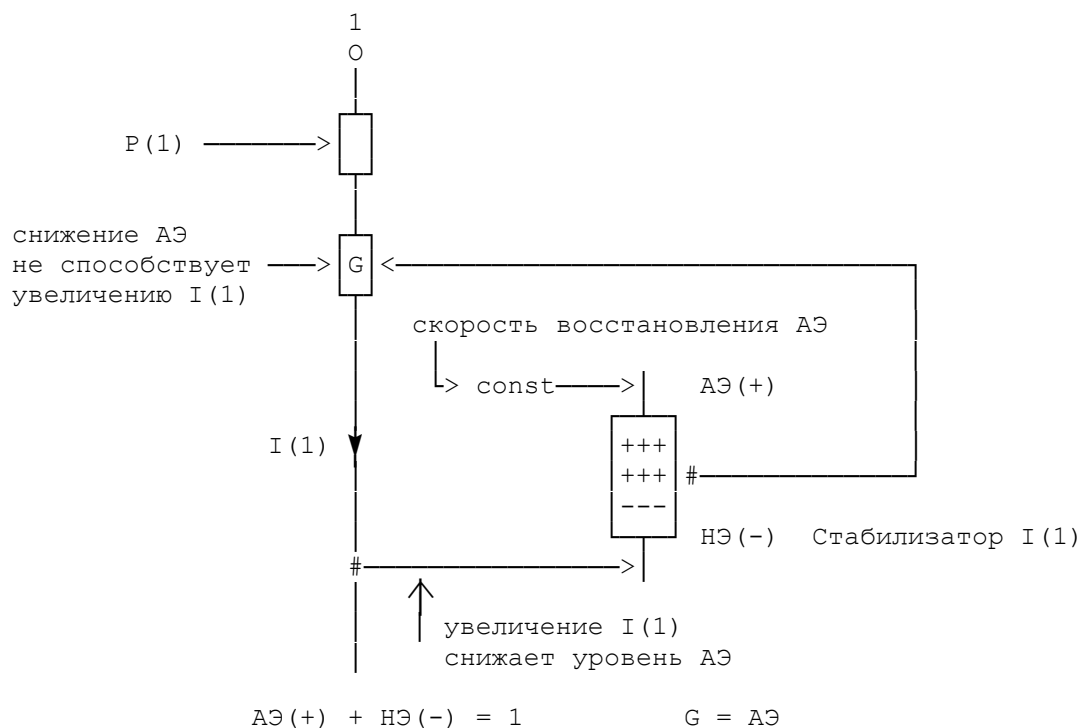


Рис. 52.1.

Схема влияния Активных Элементов  
в энергоносителе на выходной сигнал  $I(1)$

Сумма концентраций Активных Элементов АЭ, которые передают энергию, и Неактивных Элементов НЭ, Шлака, снижающего полезную концентрацию, должна быть равна единице.

То есть при производстве (увеличении) выходной энергии часть Активных Элементов энергоносителя будет автоматически превращаться в Шлак, который, в свою очередь, будет обеднять общую проводимость энергоканала. В процессе работы организма происходит обеднение энергоносителя, чего в классической электротехнической энергосистеме добиться невозможно.

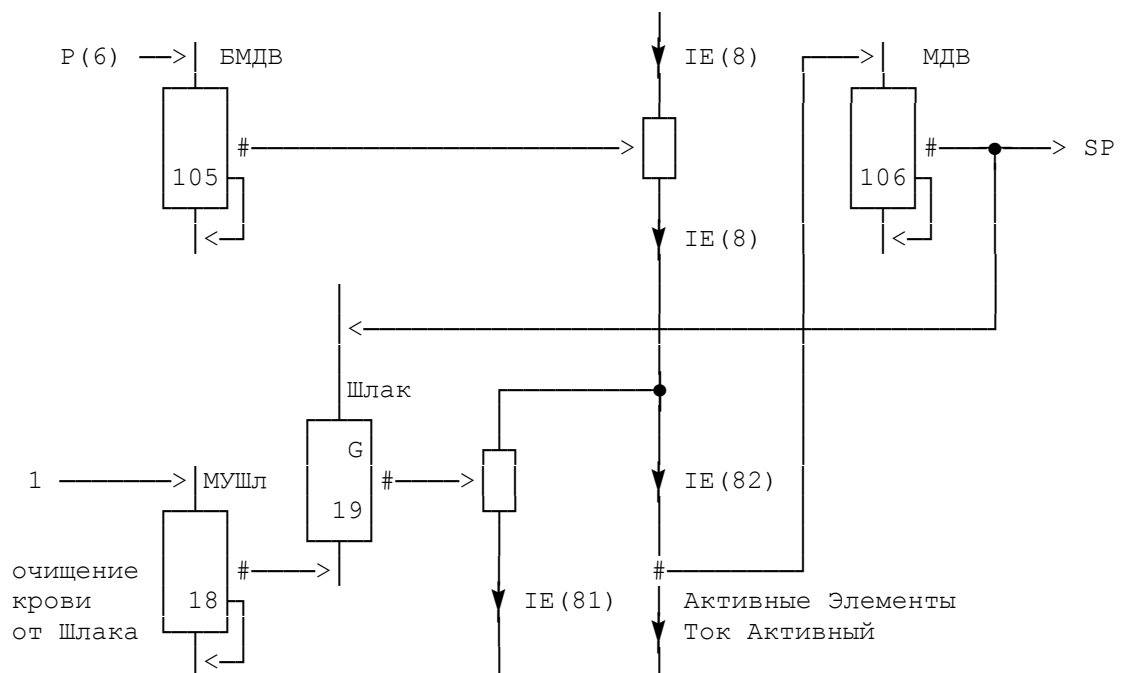


Рис. 52.2.

Увеличение Шлака приводит к снижению Активной составляющей энергоносителя, то есть к снижению Тока Активного, а значит, к снижению Выходной мощности. Никакой эффектор не может работать на пониженном токе, поэтому формируются НеРСП и Аварийное отключение эффектора от энергоснабжения.

Для обеспечения непрерывности при достижении цели требуется терпение, которое удерживает НДУ. Например, при беге нужно удерживать постоянство скорости, чтобы догнать добычу, хотя усталость требует прервать бег. Прервать бег требует снижение эффективности, которая снижается на увеличение Шлака в крови и уменьшение концентрации Активных Элементов. Это снижение эффективности можно рассматривать как усталость при снижении АЭ.

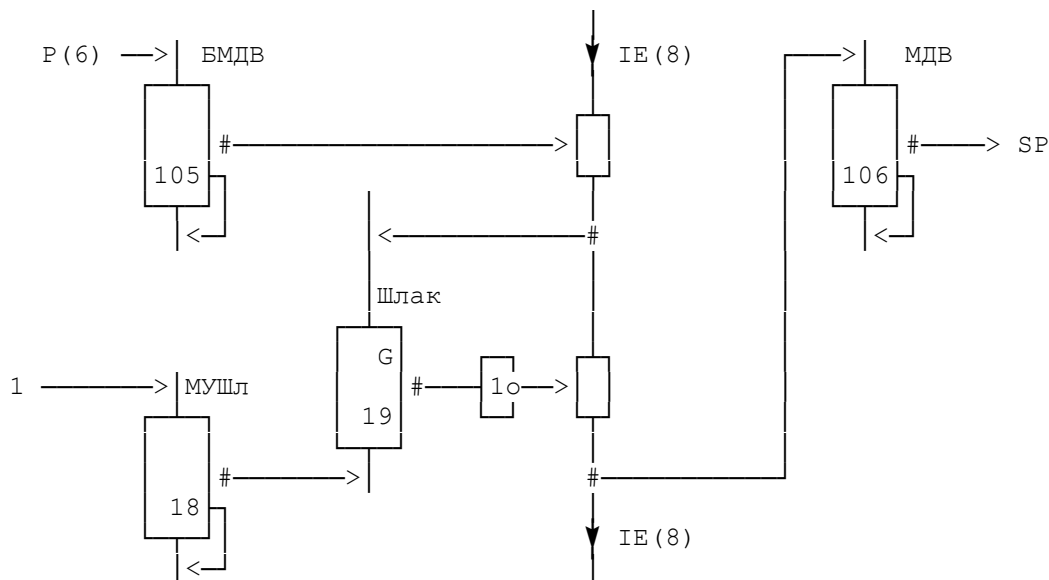


Рис. 52.3.  
Схема формирования Усталости

#### Описание работы схемы

1. Управление МДВ М(106) происходит с помощью М(105), который изменяет ток  $IE(8)$ .
  2. В процессе работы ток  $IE(8)$  вырабатывает Шлак, разумеется, совместно с производством Активного Элемента, который производит полезную работу.
  3. Если  $M(105) = 0$ , то есть  $IE(8) = 0$ , то формально можно считать, что  $IE(8)$  полностью состоит из Активных Элементов. Однако при увеличении тока  $IE(8)$  будет увеличиваться количество Шлака, который будет снижать концентрацию (полезную составляющую) Активных Элементов (АЭ).
  4. Увеличение Шлака М(19) снижает проводимость рабочего канала, а это моделирует (весьма условно) снижение удельной концентрации Активных Элементов (за единицу времени, за один такт), что, в свою очередь, уменьшает мощность Мотора ДВ и снижает скорость  $SP$ .
  5. Чтобы сохранить и обеспечить необходимую концентрацию АЭ (плотность за единицу времени), нужно очищать ток  $IE(8)$  от Шлака.
  6. Мотор Утилизации Шлака (МУШЛ) М(18) работает с постоянной мощностью. До тех пор, пока МУШЛ справляется с утилизацией Шлака (то есть  $M(19) = 0$ ), Выходная мощность и скорость увеличиваются пропорционально увеличению  $M(105)$  (Рис. 52.4. участок а).
- Когда МУШЛ не успевает полностью очищать  $IE(8)$  от Шлака, активность  $IE(8)$  снижается, что приводит к снижению эффективности МДВ (Рис. 52.4. участок б).
7. Если после долгой работы резко снять ВХОДную нагрузку, то невыведенный Шлак будет сохраняться некоторое время. Этот «недовыведенный» Шлак будет определять Усталость. При Усталости, то есть не до конца выведенном Шлаке, выходная мощность достигается медленнее, чем после отдыха.

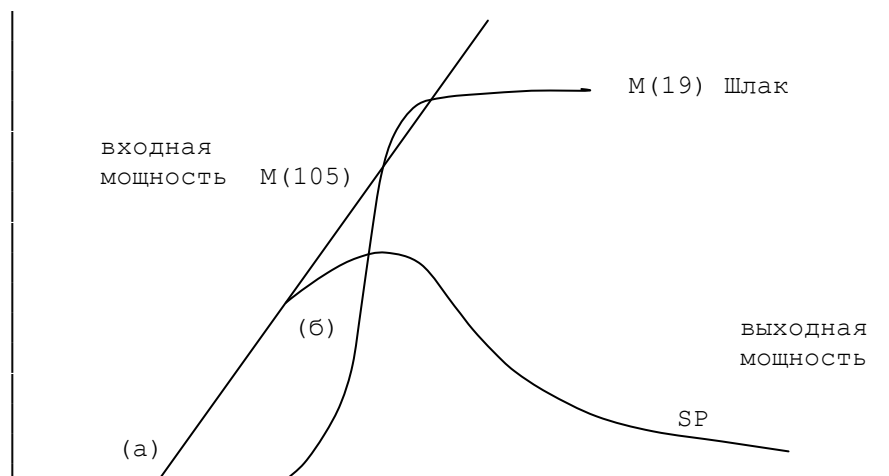


Рис. 52.4.  
Хронограммы изменения входной и выходной мощностей

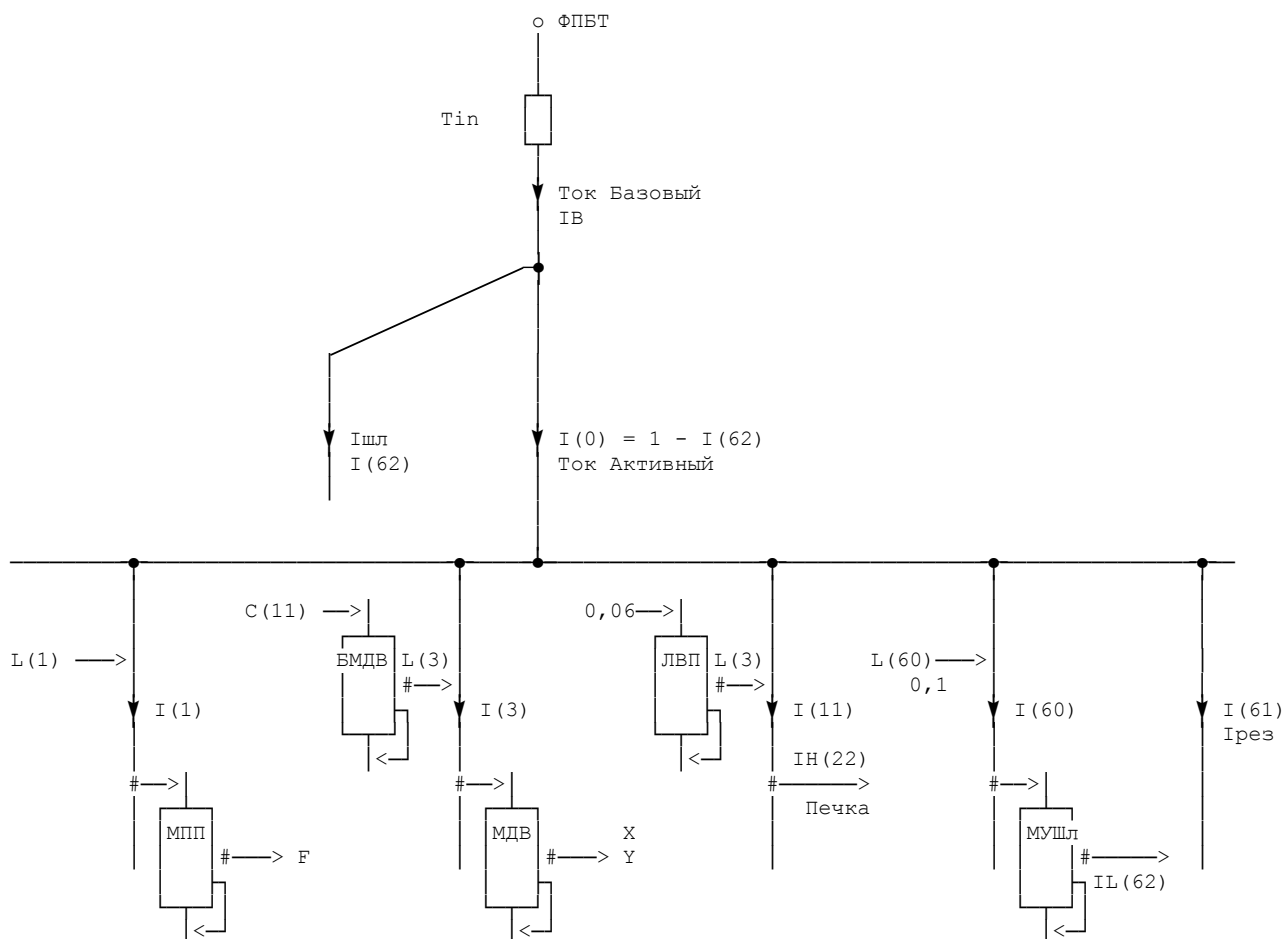


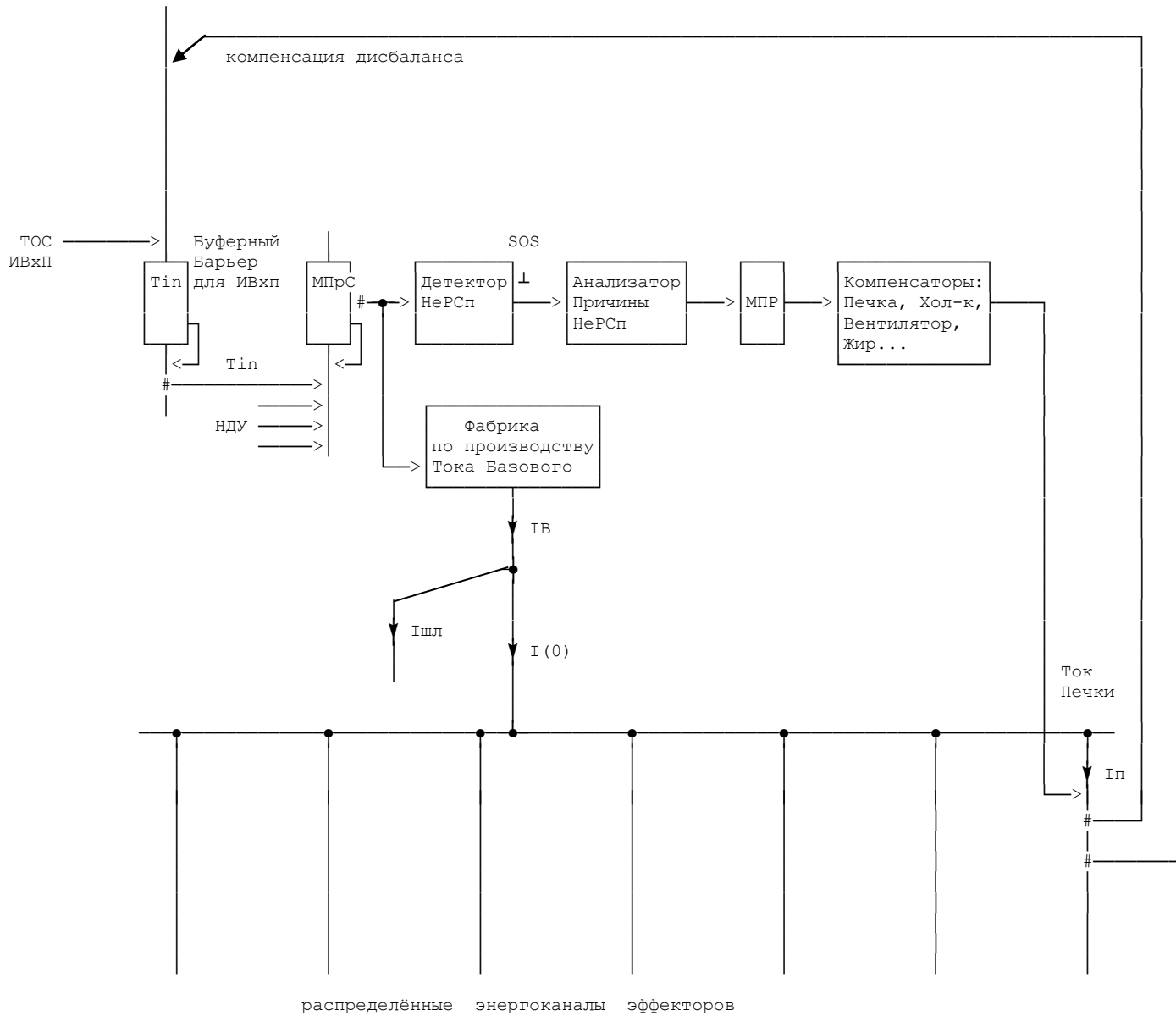
Рис. 52.5.  
Схема Энергосистемы с Током Резерва, показывающая принцип распределения Рабочих Токов и подключения эффекторных механизмов.

## РАЗДЕЛ 53

### Общая схема физиологии и поведения виртуального робота

В этом разделе я обобщил опыт построения схем управления и механизмов изменения поведения виртуального робота в одной общей схеме.

#### Ф И З И О Л О Г И Я



# П О В Е Д Е Н И Е

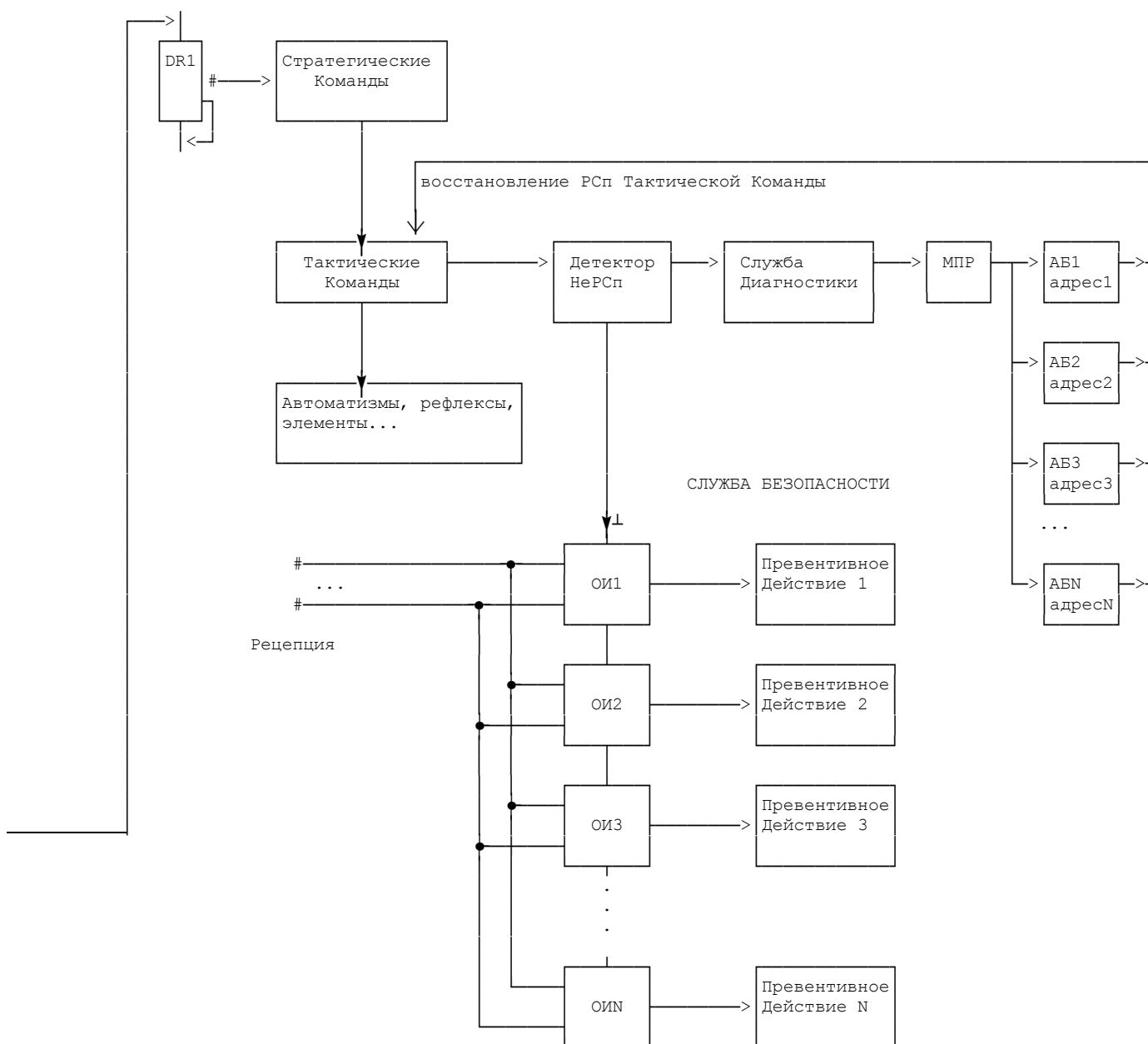


Рис. 53.1.

Общая Блок-Схема восстановления Физиологической Эффективности и Поведенческой Работоспособности со Службой Безопасности и обучением

## РАЗДЕЛ 54

### Тенденция на увеличение

При моделировании динамических систем у меня накопилось большое количество интересных механизмов, один из которых я назвал «Тенденция на увеличение». Этот механизм играет большую роль в природе благодаря своим уникальным свойствам, потому как он работает во многих динамических системах. Схема этого механизма очень проста, а суть его ещё проще: что бы ни случилось, уровень в инкане будет всё время повышаться.

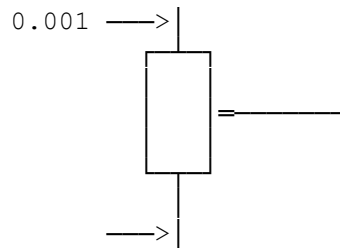


Рис. 54.1.

*Инкан с постоянно увеличивающимся уровнем*

Спонтанное увеличение уровня может определять процессы развития в разных динамических системах, а также участвовать в механизмах памяти, обучения, стабилизации параметров и других. В природе должен существовать механизм, заставляющий любое животное развиваться, и механизм «Тенденция на увеличение» этому способствует.

Приведу несколько примеров, в которых используется данный механизм.

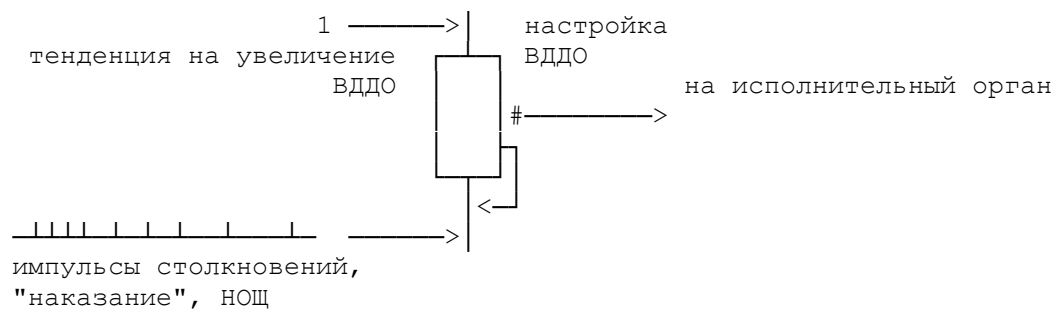


Рис. 54.2.

*Регулятор типа «Безнаказанность порождает вседозволенность»*

При движении инфузории в банке с водой время движения инфузории до остановки (ВДДО) будет постоянно увеличиваться, однако бесконтрольного увеличения не будет. Чем выше уровень ВДДО, тем чаще будут происходить столкновения с другими инфузориями. А чем чаще будут приходить импульсы столкновений, «наказаний» на нижнее плечо инкана, тем быстрее уровень ВДДО снизится, что, в свою очередь, приведёт к снижению частоты импульсов столкновений. Другими словами, до тех пор, пока на нижнее плечо не будут приходить импульсы ошибок, параметр (ВДДО) будет потихоньку спонтанно увеличиваться. Безнаказанность позволяет тебе увеличивать своё влияние до тех пор, пока тебе не дадут по носу.

В природе существует тенденция на повышение эффективности, силы, мощности. Возможно, в этом заключается смысл развития?

Поэтому любое снижение эффективности должно быть наказуемо. Можно сказать по-другому: если тебя наказали, то это значит, что у тебя понизилась эффективность. Кто более эффективен, сильнее, тот и прав! Он сам наказывает других.

Однако повышать мощность производства Продукта можно до тех пор, пока не начнёт снижаться эффективность и не появятся первые ошибки. Причём назначение обучения будет состоять в том, чтобы научиться избегать появления ошибок и тем самым увеличивать эффективность. Линейное увеличение мощности производства Продукта рано или поздно приведёт к возникновению брака, который затормозит эту тенденцию.

Действие формирует противодействие.

Следующий механизм определяет тенденцию к повышению проводимости  $G$ , которая влияет на эффективность.

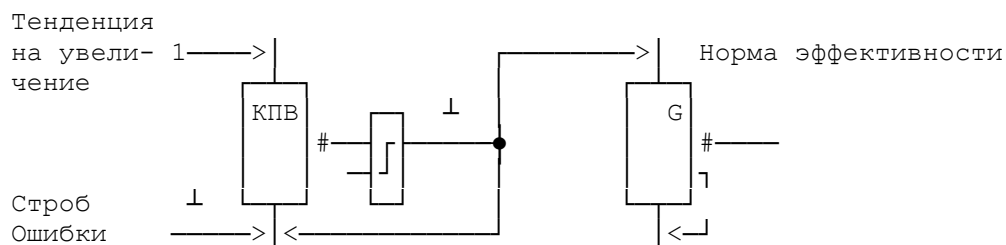


Рис. 54.3.

Тенденция к повышению проводимости  $G$

Проводимость  $G$  будет повышаться до тех пор, пока не появятся Ошибки, возникшие от увеличения этой проводимости. В данном случае КПВ будет сбрасываться раньше, чем он сформирует импульс к повышению  $G$ . В этом случае механизм тенденции на увеличение встроен в схему Критического Периода Восприятия КПВ и играет роль «регулятора времени».

Кроме того, с помощью механизма тенденции на увеличение можно формировать СреднеВременное Значение (СВЗ) контролируемого параметра. Например, Тачка бежит по экрану, при этом её скорость постепенно увеличивается. Дойдя до за- границы, Тачка должна успеть увернуться.

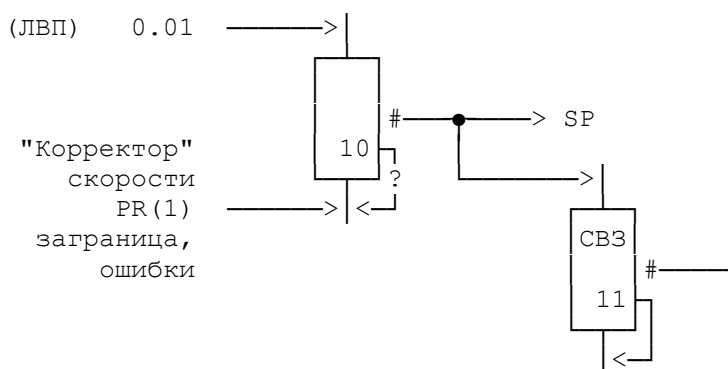


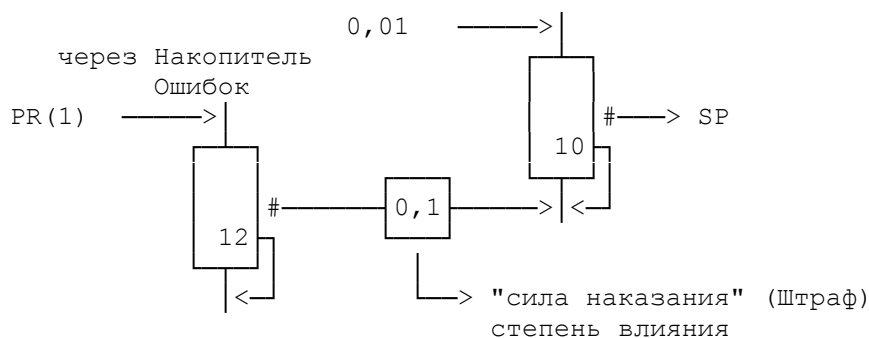
Рис. 54.4.

Стабилизатор скорости Тачки

Если её центральный датчик DT(1) коснётся заграницы  $PR(1)=1$ , то это будет считаться Ошибкой, которая понизит слишком большую скорость. То есть, чем больше скорость Тачки, тем выше вероятность того, что она выскочит за границу экрана.

Решение. Максимальная скорость, которую может достичь Тачка без коррекции (снижения) скорости, равна  $SP_{max} = 9,0$ , при этом средний уровень Ошибок  $M(12) = 0,4$ . Для варианта 1.

Вариант 1



Торможение "Тенденции на увеличение".

Вариант 2.

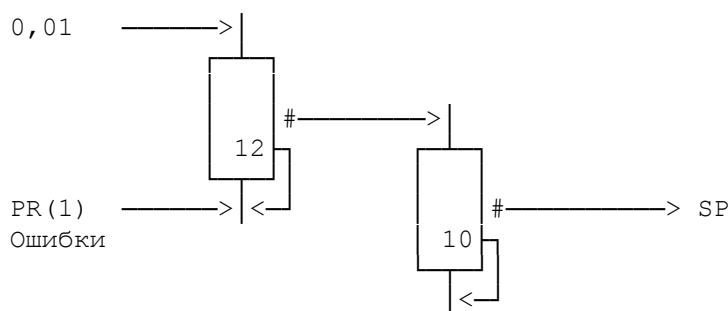


Рис. 54.5.

Варианты коррекции скорости Тачки

Если коррекцию ВКЛЮЧИТЬ, то средняя скорость снизится до  $SP = 0,67$ , а средний уровень получаемых Ошибок  $M(12) = 0,28$ .

В любом варианте у данных механизмов будут Ошибки (их можно только свести к минимуму). Принцип такой: если не будет Ошибок, не будет снижения скорости. Ошибки как ООС, как паразитный процесс через ошибки.

Обучение позволяет включить, активировать неработающие, «замороженные» механизмы, тем самым увеличивая штат Работоспособных узлов. Чем больше узлов перейдёт из «замороженного» состояния в Работоспособное, тем лучше, есть к чему стремиться! И это тоже тенденция к развитию.

## РАЗДЕЛ 55

### Развитие

Разрабатывая и изучая механизмы изменения поведения, часто задаёшься вопросами: Для чего животные меняют своё поведение, обучаются? И в чём состоит смысл повышения эффективности любой самоорганизуемой системы?

Увеличение Эффективности Производства Продукта будет определять доходы и запасы энергии, которые сформируют условия для Развития сложных систем. Развитие можно рассматривать как способность динамической системы более эффективно находить источники финансирования для своего обеспечения.

1. В процессе Развития и расширения любой сложной системы (популяции, государства, фирмы и т. д.) происходит увеличение расхода энергии на её содержание. Причём, расходы на содержание системы обычно растут быстрее, чем доходы (на определённом участке). На определённом этапе Развитие может остановиться из-за того, что все доходы будут уходить на содержание Сервисных Служб, которые обслуживают новые, но малозэффективные источники доходов.

Получая право работать с новыми инструментами по добыче ресурсов, сложная система, например фирма, берёт на себя обязанность обеспечивать энергией, деньгами и прочими ресурсами эти новые инструменты, чтобы они были в работоспособном состоянии. Однако это не всегда удаётся.

Вывод: Желая получить большие права, подумай прежде о бремени расходов, которые будут связаны с обязанностью эти права обслуживать.

Увеличение нормы Потребления требует, в свою очередь, увеличения мощности на поддержание и обслуживание этой нормы, но неограниченного увеличения производимой мощности быть не может из-за конструктивных и функциональных ограничений. Появляются Ошибки, снижается Эффективность Производства Продукта. Повышение мощности на поддержание и обслуживание увеличившейся Нормы Потребления – рано или поздно приведёт к снижению эффективности Основного Производства.

Поговорка в тему: «Не было печали – купила баба поросё».

2. Развивающаяся Система стремится максимально увеличить свою Мощность Расхода, доведя её до максимальной Мощности Прихода энергии. После чего развитие заканчивается.

Причём со временем мощность прихода энергии может уменьшаться (старение, регресс). Желание увеличить Мощность Расхода выше Мощности Прихода должно приводить к подсадке, то есть негативному результату, что, в свою очередь, должно снизить амбиции, ограничив Мощность Расхода.

3. Принцип «Хозрасчёта».

Чем меньше механизм используется, работает, тем меньше он будет снабжаться ресурсом. Долго неработающий механизм полностью отключается от финансирования. Кто не работает – тот не ест!

Увеличение эффективности является необходимым условием в механизме Развития, который, в свою очередь, также способствует увеличению Производства Продукта.

Механизм Принятия Решения должен выбирать тот инструмент, который будет наиболее эффективен при использовании. Повышение ЭПП увеличивает энергетические возможности, что, в свою очередь, ускоряет её развитие!

#### 4. Критерий Развития.

Только увеличивая свою эффективность система способна Развиваться. По-другому: Чтобы Развиваться – система должна увеличивать свою эффективность. Увеличивать подводимую мощность. Развитие продолжается до тех пор, пока система способна увеличивать свою ЭПП. Высокий уровень ЭПП позволяет подключить дополнительные сервисные службы, новые опции, которые, в свою очередь, тоже способствуют повышению ЭПП.

Механизм Обучения можно рассматривать как стандартный блок-модуль, который вставляется в общую систему с целью повышения её эффективности. Любой инструмент (лопата, отвёртка, экскаватор и др.) можно рассматривать как блок-модуль, который повышает ЭПП. Обучение является основой Развития, путём к Развитию. Без Обучения нет Развития.

5. Чтобы процесс Развития продолжался, необходимо вовремя освобождаться от старого хлама, который может и будет тормозить процесс Развития. Образно говоря, нужно вовремя отстреливать отработавшие топливные ступени, иначе они будут тормозить эффективное развитие полета ракеты.

## РАЗДЕЛ 56

### Терпение

Терпение — это сложное психофизиологическое и философское понятие, которое может присутствовать только у высших животных, поэтому, рассуждая на эту тему, можно строить только предположения и гипотезы. И хотя Терпение не участвует напрямую в механизмах изменения поведения, его функции и свойства необходимо изучать для построения более сложных нейрокибернетических моделей.

Иногда, при разработке сложных поведенческих схем, приходится сталкиваться с необходимостью закончить некоторый поведенческий акт, например возвращение Тачки на Базу, в то время как необходимые для этого условия или ресурсы уже закончились. В этом случае применяется стабилизация НДУ за счёт отбора энергоресурса у второстепенных механизмов. Здесь я немного порассуждаю о возможных свойствах этого понятия. Терпение позволяет продолжить текущее действие — это как функция на новом уровне при достижении Цели. Терпение можно рассматривать как универсальный стабилизатор на все виды Неприятных Ощущений.

Терпение требуется для удержания НДУ, которые нужны для обеспечения непрерывности при достижении цели. Например, при беге нужно удерживать постоянство скорости, чтобы догнать добычу, хотя усталость требует прервать бег.

Терпеть приходится, когда нужно убежать, либо догонять, то есть когда известна конечная цель и её нужно достигнуть.

У высших животных Терпение можно рассматривать как инструмент Сознания, который позволяет продолжать добиваться поставленной цели. А любое дело нужно доводить до конца, и это значит, что терпеть нужно усталость.

У роботов как такового терпения не может быть, однако их можно снабдить некоторым инструментом, который будет стоять на защите от возможности захвата текущего Драйвера со стороны другого за счёт внутренних резервов.

Зачем преодолевать захват? Осознание, предвидение того, что величина неудовольствия, которое затрачивается на терпение, не должна превысить величины неудовольствия, которое может последовать, если не перетерпеть надвигающуюся потребность, например усталость. Терпение связано с дополнительными затратами.

Боль проявляется как внеплановый расход энергоресурса в ответ на включение Драйвера Терпения, который реагирует на снижение эффективности. Драйвер Терпения работает как стабилизатор, восстанавливающий норму эффективности или НДУ.

Драйвер Терпения — это драйвер, который служит для того, чтобы довести текущую потребность до полного завершения, в случае если некоторая доминанта начинает преобладать над ней. Он работает на поддержание ФП текущей потребности как удерживающий фактор.

В каждом Драйвере Поведения должен быть свой удерживающий стабилизатор, который позволяет текущему Драйверу довести дело до конца, то есть до удовлетворения потребности. Стабилизатор, удерживающий ФП от атак со стороны других Драйверов, будет стабилизатором Терпения. Суть Терпения и стабилизации: за счёт внутренних резервов выиграть время, чтобы подготовить нужные параметры, настройки, НДУ.

Также Терпение можно рассматривать как Драйвер стабилизации от снижения Работоспособности или производительности, причём и Усталость возникает от Терпения. Пока есть резерв – нет усталости. Фраза: «Устал Терпеть» может говорить о том, что уже у Драйвера Терпения не хватает ресурса на поддержание производства Продукта на приемлемом уровне.

Схема:

1. Работает Механизм Производства Продукта (участок а).

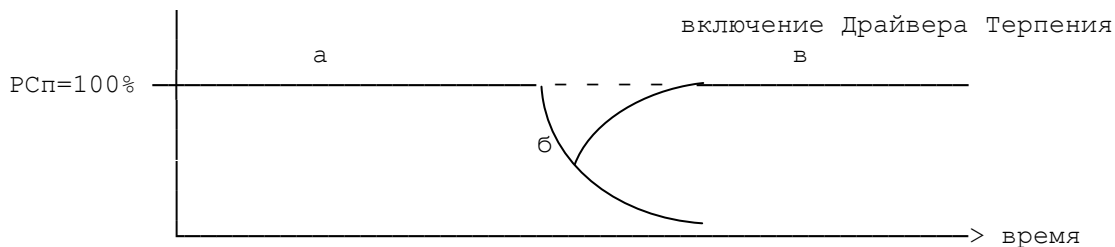


Рис. 56.1.

*Динамика включения Драйвера Терпения*

2. Снижение РСП (б) включает Драйвер Терпения, который из своего резерва начинает поддерживать и финансировать процесс производства (в).

3. Со временем резервные силы (резерв) у Драйвера Терпения заканчиваются и это говорит о том, что Сил терпеть больше нет. Терпение как защитная реакция, оберегающая текущего драйвера, например от Усталости, в случае если ТД ещё не успел достичь Цели. Достижение Цели выключает стабилизатор Терпения, и наступает Облегчение. При достижении Цели формируется Удовольствие. Удовольствие как Облегчение от снятия напряжения от терпения.

В схеме стабилизатора Усталость является производной от Терпения. Чем дольше приходится терпеть, тем сильнее Усталость, которую тоже уже приходится терпеть. Таким образом, получается двойное терпение: первичное – это терпение (стабилизация) текущего Драйвера, а вторичное – это терпение, которое формируется от первичного терпения. Цепная реакция приводит к быстрому утомлению.

Смысл Терпения (мучений, лишений) состоит в существовании надежды на то, что после временного терпения наступят «радостные дни» и все параметры снова будут работать нормально, то есть, когда существует перспектива того, что атаки «захватчика» закончатся до того, как иссякнут силы текущего Драйвера по отражению этих атак. Терпение предполагает знание (Цели) того, что через некоторое время боль всё же закончится. (Вспомни монолог Гамлета: «Быть или не быть...») Это он там рассуждает о том зачем терпеть мучения.)

Терпение обеспечивает продолжение текущего действия, несмотря на ошибки и НОЩ, а также может выступать как составная часть поведения, участвующая в ожидании появления Необходимых Условий. Оно позволяет закончить текущую Команду (триггер) без облома, то есть штатно. После этого доминирующий Драйвер может захватить эффекторы и энергоканал. Терпение выставляет удерживающую единицу в верхнее плечо ФП текущей команды, тем самым заблокировав сброс текущей ФП со стороны доминанты. Таким образом, терпение позволяет снизить количество обломов, которые происходят вследствие принудительного захвата ФП.

Терпение (удержание ФП) является необходимой, но всё же вспомогательной функцией, на которую тратится много энергии. Обучение позволяет сократить расход энергии на удержание ФП, что, в свою очередь, снижает Неприятные Ощущения и физиологические ошибки, которые тоже приходится терпеть.

С точки зрения восстановления Работоспособности Терпение может являться одной из специфических Аварийных Бригад, которые «выезжают» на вызов. То есть, снижение ЭПП происходит из-за изменения ИВхП (вследствие чего вызывается АВ), но текущее действие нужно продолжать, пусть и с потерянными НДУ.

Кроме того, Терпение может участвовать как одно из полноправных направлений при принятии решения. Оно может быть наиболее предпочтительно (первоочередным) при небыстром приближении доминантного Драйвера.

Терпеть и совершать действие можно только в Сознательном Состоянии (Сознании). А это значит, что Терпение у человека контролируется и управляется сознанием. Чем ниже уровень сознания, тем труднее контролировать терпение. Однако, что такое Сознание, никто не знает. Существует ли сознание у животных? В этом вопросе нужно разбираться. Чем ниже уровень Сознания, тем труднее выделять энергию на Терпение... Терпение формирует волю. А воля участвует в строительстве Души.

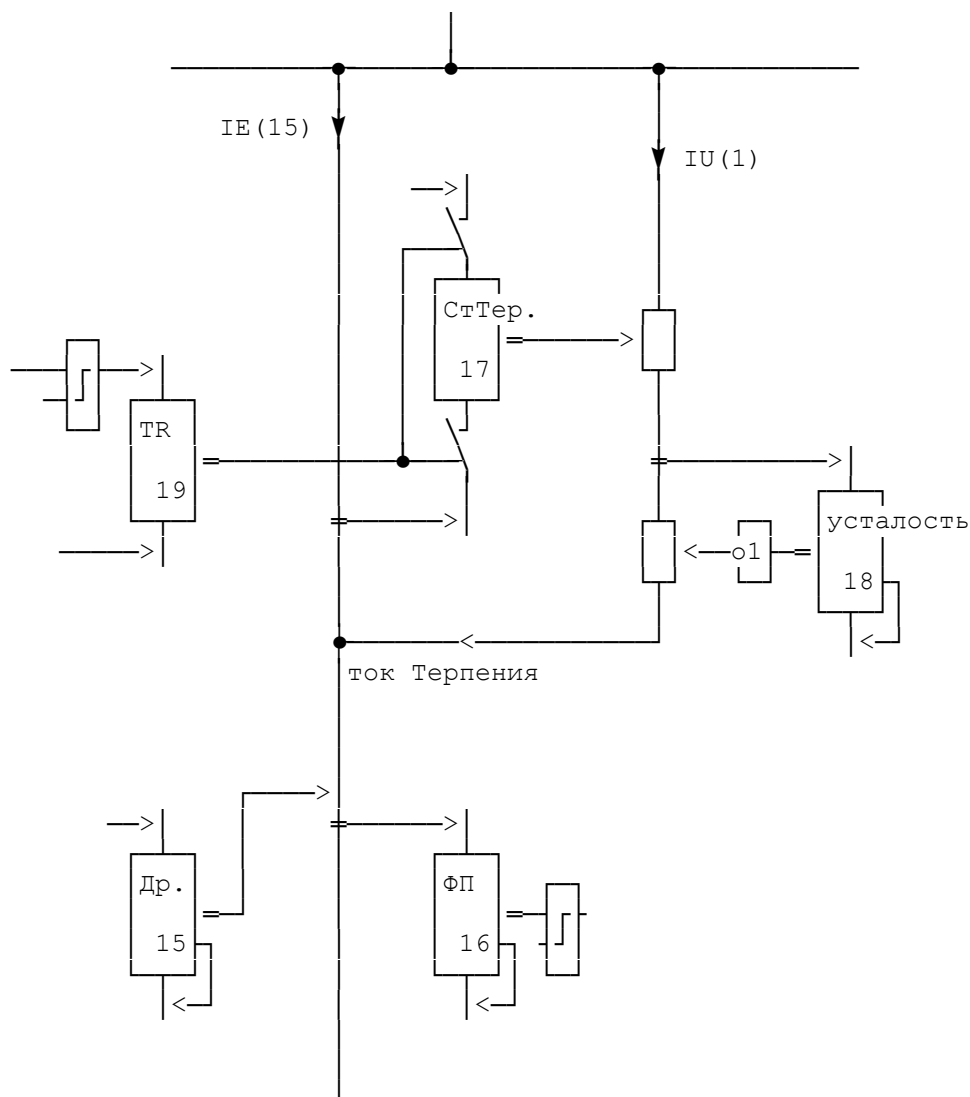


Рис. 56.2.

Схема Стабилизатора Терпения

## РАЗДЕЛ 57

### Сознание, Душа

Боль —  
Сознание —  
Терпение —  
Воля —  
Душа...

Такие сложные понятия, как Сознание, Разум, Душа, не относятся напрямую к вопросам Обучения, однако рано или поздно каждый уважающий себя разработчик роботов (особенно автономных) задаётся такими вопросами, чтобы, по возможности, раскрыть секреты тех механизмов, которые управляют поведением человека. В дальнейшем ответы на эти вопросы помогут инженерам разрабатывать более сложные модели поведения для автономных роботов.

Конечно, никто не знает, что такое Сознание, сколько бы об этом ни писали в литературе и в Интернете. Я же рассмотрю этот вопрос с технической точки зрения, наделив Сознание определённой функцией, чтобы с её помощью разрабатывать новые схемы и механизмы. С технической точки зрения Сознание можно представить как функцию, позволяющую держать под контролем физиологические и поведенческие потребности организма с помощью другой функции — Терпения.

Терпение является инструментом Сознания, и Сознание управляет Терпением. Чем ниже уровень Сознания (точнее, ток, его обслуживающий), тем труднее контролировать терпение и выделять энергию на работу этой функции. Уменьшение уровня Сознания уменьшает способность Терпеть.

Увеличение общей эффективности приводит к увеличению силы, мощности и расширению потенциальных возможностей за счёт подключения дополнительных служб. Можно провести аналогию захвата новых территорий с рабочей силой. В свою очередь, снижение ЭПП приводит к снижению мощности, упадку сил, что может привести к сужению сознания и даже к полной «отключке».

На этапе развития современных технологий абсолютно любой робот, созданный человеком, не несёт никакой ответственности за совершённое им действие! Робот не осознаёт ту степень ответственности, которую должен нести в человеческом обществе. Вся ответственность за решение, которое принял робот (даже самый «умный»), будет лежать на его хозяине, поскольку только он обладает сознанием.

Робот может принять какое угодно решение и действие, а вот судить о том, правильное это решение или неправильное, может только человек! В условиях автономного поведения, например на Марсе, робот должен каждое своё действие проверять на предмет правильности или неправильности и иметь возможность вносить необходимые изменения в тот план действий, который был изначально предусмотрен разработчиками для данной Типической Ситуации. Но для этого робот должен обладать собственным сознанием, которое давало бы ему возможность и право эффективно управлять своим поведением и нести соразмерную ответственность за принятое решение.

Таким образом, Сознание можно рассматривать как механизм СамоКонтроля за собственным поведением.

Сознание как СамоКонтроль позволяет контролировать признаки ответа на выполненное действие, Ошибки. То есть чем уже Сознание, тем больше Ошибок и тем хуже устойчивость. Снижается чувствительность к ошибкам.

При снижении уровня СамоКонтроля ответная реакция на одинаковое воздействие становится медленнее, значит, ресурс начинает медленнее поступать, а Шлак — медленнее выводиться. Увеличиваются Ошибки, снижается эффективность всех функций, в том числе и Терпения.

Если рассматривать Сознание не с философской, а с технической точки зрения, как механизм, обладающий некоторой функцией, то задача этой функции будет выступать в качестве арбитра, которая следит за РаботоСпособностью и Эффективной работой всего организма. В критических условиях, например при болезни, беге и т.д., энергии на содержание арбитра может не хватать, следовательно будет снижаться подводимая мощность или тонус, и как следствие будет сужаться область Сознания, а это значит, что снизится и область возможностей.

Следующая схема показывает влияние Сознания на эффекторные механизмы (условно, конечно).

1. Увеличение уровня ЛВП стабилизатора приводит к сужению Сознания.
2. Уменьшение уровня Сознания, в свою очередь, затрудняет принятие Решения, в том числе, связанное с увеличением уровня ЛВП.

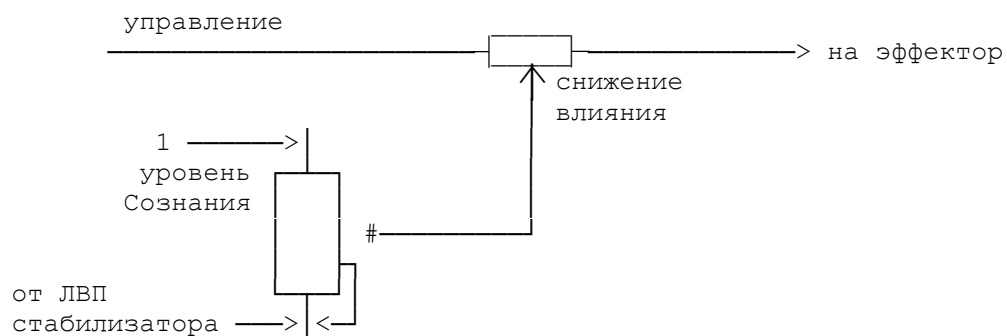


Рис. 57.1.

Влияние уровня Сознания на управление эффектором

3. Таким образом, снижение Сознания до нуля полностью отключает управление эффекторными механизмами.
4. Чем ниже Сознание, тем труднее выполнять работу, которую приходилось делать раньше. Сравниваются эффективности работы в различных состояниях.
5. Возможно, для каждого механизма и/или функции существует свой личный уровень Сознания, способный удерживать его РаботоСпособность.
6. Во сне Сознание отключается через естественные механизмы.
7. Снижение Сознания замедляет (меняет настройки) скорость реакции и увеличивает число ошибок. Нельзя допускать снижения Сознания при включённом ЛВП Терпения ниже СВЗ. В противном случае, при снижении Сознания ниже СВЗ произойдёт отключение всего силового аппарата. (Рис. 57.3.)

Изменение и продолжение любого действия должно каждый раз проверяться на соответствие (адекватность) с текущими условиями. То есть, когда всё в соответствии, то ничего менять не надо! Обучение нужно тогда, когда соответствие нарушается. НеСоответствие текущего действия и новых условий должно привести к прекращению текущего действия. Отсутствие Признака НеСоответствия является ожиданием правильности текущего действия, а сам признак НеСоответствия выступает как предупреждение (предвестник) о предстоящей Аварии (НеРСп). С этой точки зрения Соответствие можно рассматривать как прародитель Сознания.

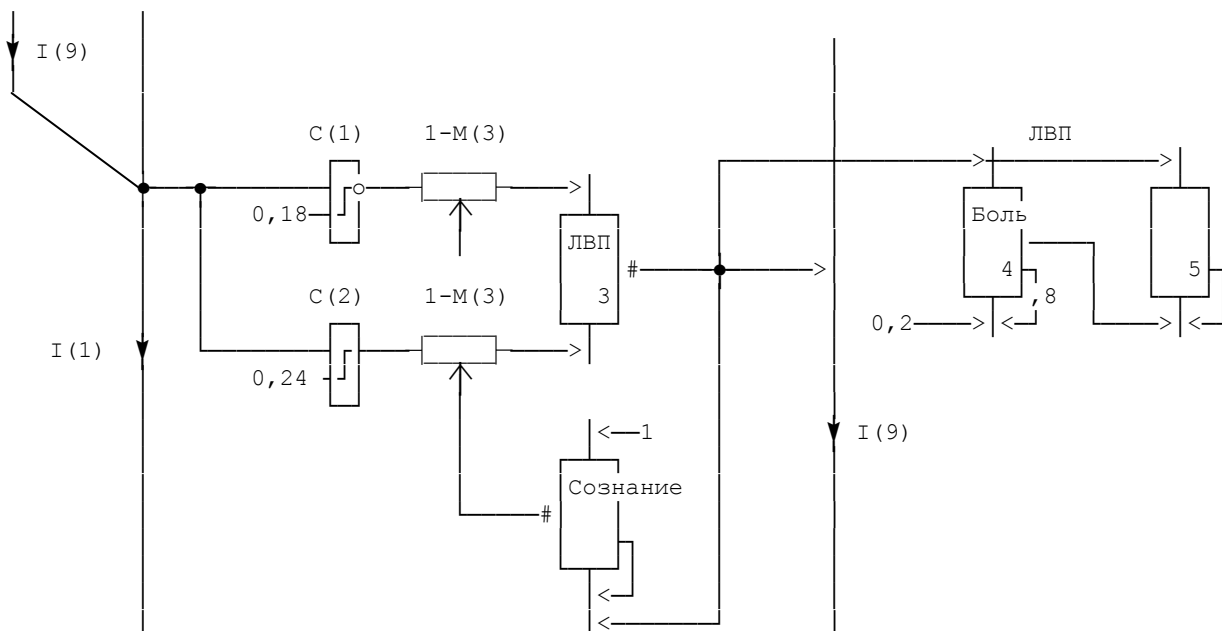


Рис. 57.2.

Схема, иллюстрирующая влияние обратной связи на снижение Сознания

- ПОС
- 1. Снижение мощности.
  - > 2. Снижение Тонуса, увеличение ЛВП стабилизатора.
  - 3. Увеличение Ошибок (физиологических).
  - < 4. Увеличение НОЩ (в т.ч. от усталости).
  - < 5. Уменьшение проводимости влияния (G), снижение Рабочего Тока, снижение контроля сознания.
  - 6. Снижение ЭПП.
  - 7. Снижение Тока СамоУдержания (ТСУ).
  - 8. Терпение как восстановление ТСУ.
  - 9. Увеличение Тока Терпения -> увеличивает НОЩ -> п.4.

Механизм Сознания позволяет организму развиваться и совершенствоваться за счёт повышения эффективности и обучения. Для удовлетворения любой потребности нужен ряд Необходимых и Достаточных Условий (НДУ). Сознанием формируются необходимые искусственные условия (признаки) для удовлетворения этой потребности, если их не хватает в реальности.

Сознание позволяет критически оценить Текущую Ситуацию. Во сне или утомлённом состоянии эта оценка есть, но она очень низкая, поэтому можно сделать вывод, что Сознание является одной из функций, входящих в Службу Безопасности. Сновидения — это мысли, у которых отсутствует контроль со стороны Сознания. В бодрствующем состоянии у человека мысли находятся под контролем Сознания, чтобы принимать правильное решение.

Кроме того, Сознание предполагает напряжение и даже перенапряжение сил. Волю... У душевнобольных и слабовольных людей Сознание находится на низком уровне. Они не способны совершать ответственные поступки, связанные с перенапряжением сил.

Возможно, в течение всей жизни каждый человек ежедневно формирует некоторую субстанцию, которую мы называем Сознанием. Эта субстанция должна обладать общими качествами для всех людей без исключения, например Сила Воли. Чем дольше человек живёт, тем сложнее и сильнее будет его Сознание... Может, в этом заключается смысл жизни каждого человека? После смерти тело исчезает, а структура Сознания сохраняется (где-то в космосе) и используется уже на новом уровне развития Души.

Душа способствует движению творчества. То есть без здоровой Души нельзя создать что-то стоящее, интересное, достойное внимания нормальных людей. Люди стараются собираться по тем интересам, которые резонируют в их Душах. Поступки — отражение Души.

Можно предположить, что Смысл развития Души заключается в том, чтобы Душа совершенствовалась в направлении поставленной цели, а также доведении любого дела до своего логического конца. Чем чаще Душа (в телесной оболочке) побеждает, тем она становится совершеннее. То есть более совершенная Душа способна преодолевать более трудные препятствия, чем «недоразвитая». Таким образом, Душа формируется и развивается только в борьбе и деградирует в спокойной, безмятежной, сытой жизни. Формируется некоторый нестигаемый стержень в жизни, который будет формировать новую структуру для будущей жизни Души.

Душа развивается в теле как бабочка в куколке. Когда куколка умирает, рождается бабочка. Если за личинкой муравья ухаживать недостаточно долго, то из нее рождается муравей-рабочий, а если подольше, то появится муравей-солдат. То есть со временем развиваются новые физиологические структуры, которые будут определять функциональность муравья.

Душа, развиваясь в теле, также проходит различные фазы развития, после чего тело умирает, а Душа обретает жизнь в соответствии с той структурой которую она успела обрести в теле.

В отличие от животного, человек может сформировать нравственные категории: преданность, любовь, сопереживание, помощь в беде, радость от победы, доверие, предательство, месть, зависть, ревность, корысть, тоска, энтузиазм и другие. Есть мнение, что, сформировав те или иные уровни духовных, нравственных категорий, Душа (после смерти тела) может занять соответствующее место в Новой Духовной Жизни. Чем дольше жизнь человека, тем богаче его Душа. А значит, жить нужно как можно дольше!

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1

### Универсальный Динамический Элемент (УДЭ) – ИНКАН

Свидетельство ГРПЭВМ № 2017661336

*Универсальный Динамический Элемент,  
о необходимости которого всё время говорили  
математики и программисты, наконец-то разработан!  
Ура, товарищи!*

Все предметы и процессы в нашем мире можно описать некоторыми параметрами, которые имеют определённые значения и уровни.

Например: – лампа светит яркостью 352 люмен;

– уровень шума в помещении 36 дБ;

– время включения транзистора 3 нс и т.д.

Все процессы в той или иной степени могут оказывать влияние друг на друга. Это значит, что изменение одного параметра может и будет изменять уровень параметра в другой системе. Чтобы менять и контролировать уровень параметра, нужно иметь соответствующее устройство, которое может увеличивать уровень, его уменьшать, а также сохранять!

Гидромеханическая модель инкана представляет собой бочку с водой без верхней крышки, чтобы воздух не сжимался и не препятствовал притоку воды. В бочку через трубу сверху подаётся вода, скорость подачи которой регулируется заслонкой притока воды. Причём, линейное воздействие на заслонку будет формировать пропорциональное (линейное) изменение проводимости трубы.

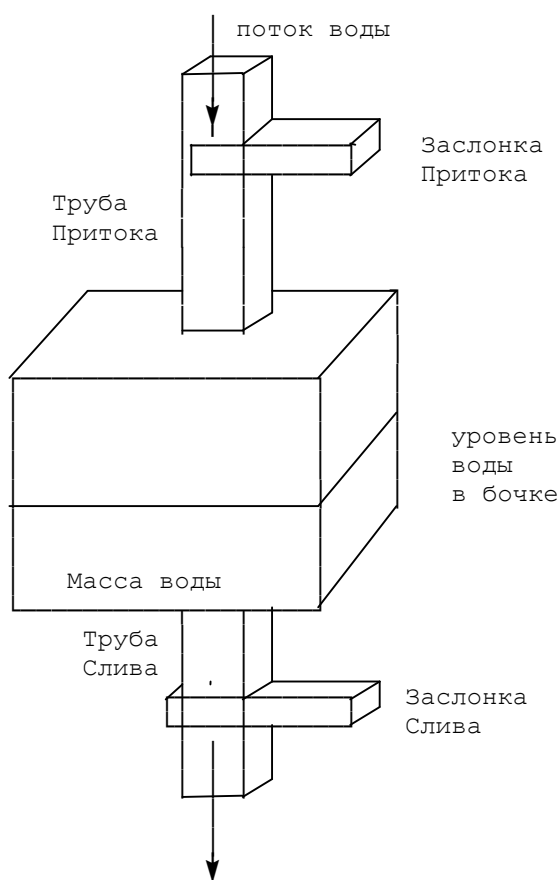


Рис. П1.1.

Гидромеханическая модель инкана

Ко дну бочки приварена труба того же сечения, что и сверху. Управление сливом воды осуществляется через Заслонку Слива. Приток и Слив воды происходит самотёком за счёт силы тяжести. Таким образом, уровень увеличения воды в бочке будет зависеть только от управления Заслонкой Притока, а не от функции внешнего давления воды. Аналогично уменьшение воды в бочке будет зависеть только от увеличения проводимости нижней трубы через Заслонку Слива.

При перекрытой Заслонке Слива уровень воды в бочке будет увеличиваться пропорционально времени, в течение которого заливается вода.

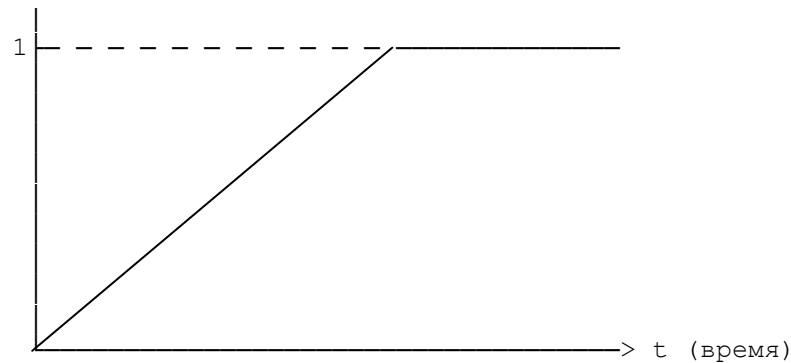


Рис. П1.2.

Хронограмма увеличения воды в бочке при закрытом стоке

Если перекрыть верхнюю заслонку и открыть нижнюю, то процесс слива воды будет аналогичен предыдущему (с некоторыми оговорками):

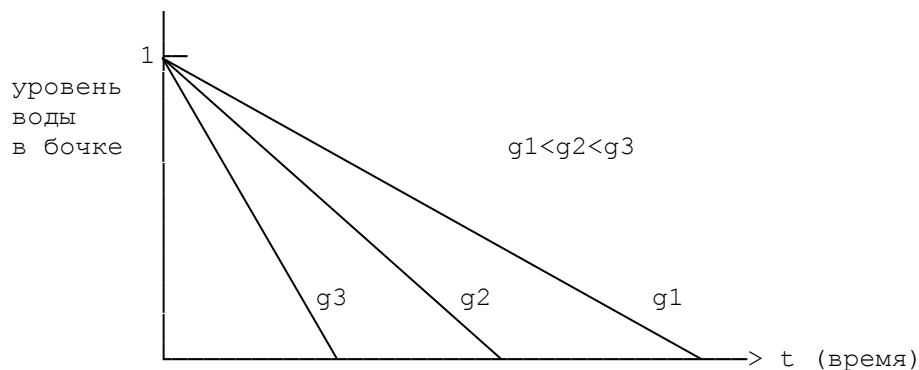


Рис. П1.3.

Хронограмма слива воды из бочки с разными проводимостями

Угол наклона будет зависеть от проводимости ( $g$ ), которая задаётся внешним управлением заслонкой.

### Основные свойства инкана

1. В схемах, в которых используются инканы, запрещается применять операцию деления (кроме особо оговариваемых случаев)! Чтобы уменьшить число, нужно умножить его на десятичную дробь.

$M(t) / 10$  — не допускается,

$M(t) * 0.1$  — разрешено.

2. В инкане приток и сток виртуальной жидкости может осуществляться независимо друг от друга. То есть управление заслонкой Истока не зависит от управления заслонкой Стока. На первый взгляд, может показаться, что это тривиальный тезис, но на самом деле этот принцип позволяет расширить возможности классического интегратора.

В математике уменьшение уровня подынтегрального выражения достигается за счёт вычитания «давления» из единственной трубы притока:

$$\begin{array}{cc} \text{приток} & \text{сток} \\ M(t) = \int (j_1 - j_2) dt \end{array}$$

То есть, чтобы осуществить сток ВЖ из интегратора, в этом случае нужно использовать опять таки трубу заливки ВЖ, но уже с отрицательным давлением, а это означает, что функции управления Притоком и Стоком ВЖ не могут быть независимы.

3. Изменяя степень влияния управляющих функций на проводимости верхнего плеча или нижнего плеча, можно изменять скорость заполнения интегратора виртуальной жидкостью, что позволяет управлять инерционностью инкана.

4. Увеличивая или уменьшая проводимость нижнего плеча в инкане, можно соответственно либо «тормозить» либо «активировать» уже идущий процесс в динамической системе.

5. Применение инкана как Универсального Динамического Элемента (УДЭ) позволяет повысить быстродействие, которое достигается за счёт отказа от пересчёта дифференциальных уравнений. Это свойство позволяет отказаться от использования быстродействующих компьютеров для моделирования сложных динамических систем.

6. Кроме того, применение инкана позволяет повысить точность решения, что помогает в точной настройке сложных и очень сложных схем.

7. Инкан позволяет заменить плохоформализуемые и неудобочитаемые формулы дифференциальных уравнений на простые схемы, состоящие из однотипных элементов. Из простых схем проще построить более сложные механизмы, чем на дифференциальных уравнениях.

8. На базе только одного УДЭ можно построить разные типы устройств за счёт изменения его свойств, например:

- компаратор;
- усилитель (буфер);
- мультивибратор;
- инвертор;
- схемы совпадения;
- RS триггер;
- схемы задержки и т. д.

Изменение свойств УДЭ можно обеспечить изменением его основных параметров, таких как скорость Тока Притока, скорость Тока Стока, включение дополнительных связей и т. д.

9. Применение инкана позволяет использовать только простые функции. Все сложные функции можно либо обойти либо сформировать из простых, таких как: линейная, ступенчатая, единичный строб.

Графически инкан изображается в виде прямоугольника, к которому присоединены верхнее плечо и нижнее плечо. На плечи инкана будут подаваться управляющие сигналы.

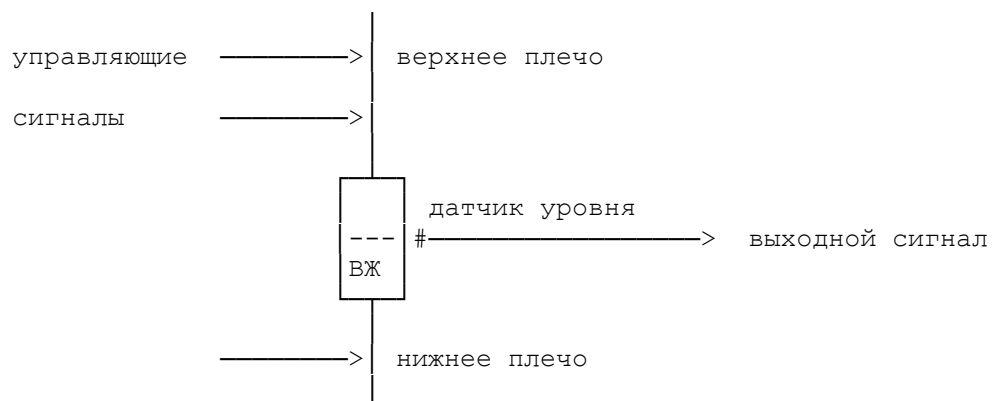


Рис. П1.4.  
Графическое изображение инкана

Выходной сигнал определяется тем уровнем Виртуальной Жидкости(ВЖ), который содержится в инкане.

Виртуальная модель инкана построена по принципу гидромеханической:



Рис. П1.5.  
Гидромеханическая модель инкана

Через верхнее плечо G1 в инкан поступает виртуальная жидкость ВЖ, которая может накапливаться в интеграторе и тем самым формировать выходной уровень, который отслеживается Датчиком уровня Q(t).

Управление подачей виртуальной жидкости осуществляется внешней функцией f1(t) за счёт изменения проводимости G1 верхнего плеча. Аналогично внешняя функция f2(t) управляет сливом виртуальной жидкости из интегратора.

Пример: Пусть нижнее плечо стока закрыто. Проводимость верхнего плеча  $G_1$  линейно увеличивается  $f_1(t) = kt$ . Вопрос. Как будет изменяться во времени уровень в инкране  $Q(t)$ ?

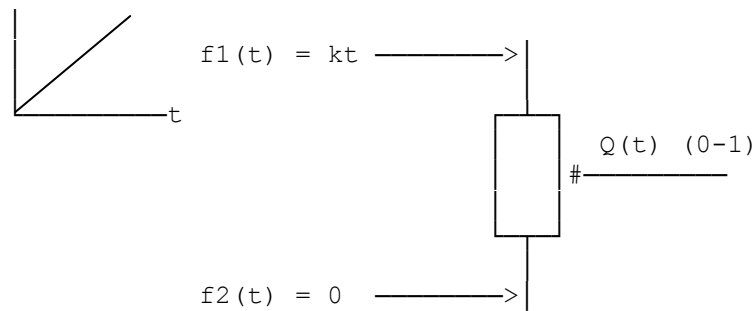


Рис. П1.6.

Графическое изображение инкана с линейным входным сигналом

Ответ:

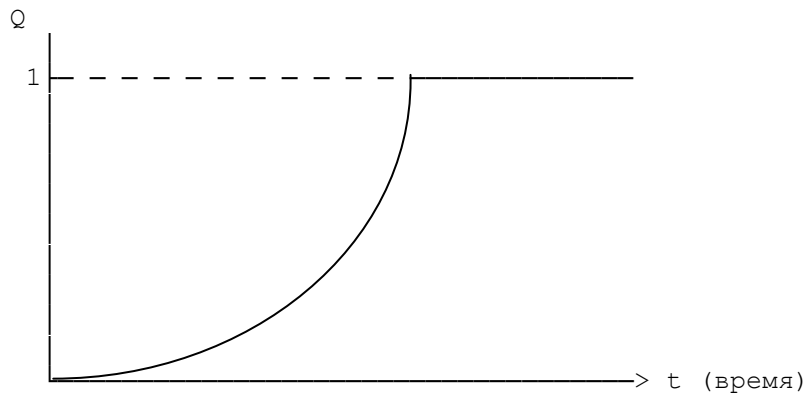


Рис. П1.7.

Хронограмма выходного сигнала (парабола)

При линейном увеличении притока ВЖ уровень  $Q(t)$  будет увеличиваться пропорционально квадрату времени, то есть по параболе.

Все основные параметры виртуальной модели инкана имеют ограничения по допустимым значениям. А именно:

Входные функции управления проводимостями могут изменяться только от нуля до единицы:

$$0 < f_1(t) < 1; 0 < f_2(t) < 1.$$

Проводимости верхнего плеча и нижнего плеча:

$$0 < G_1 < 1; 0 < G_2 < 1.$$

Выходной уровень инкана:  $0 < Q(t) < 1$ .

Таким образом, все значения, которые больше единицы, не учитываются.

При условии, что нижнее плечо инкана закрыто,  $f_2(t) = 0$ :

$$1. \quad 0 \cdot dt = C.$$

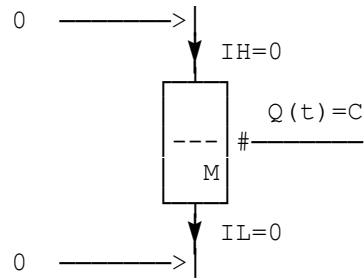


Рис. П1.8.

Хранение Виртуальной Жидкости в инкане

$C$  — произвольная постоянная. Это масса ВЖ, которая сохранилась после закрытия верхней и нижней заслонок,  
 $M$  — масса виртуальной жидкости в инкане,  
 $I_H$  — ток притока ВЖ в верхнем плече,  
 $I_L$  — ток стока ВЖ в нижнем плече;

$$2. \quad 1 \cdot dt = t.$$

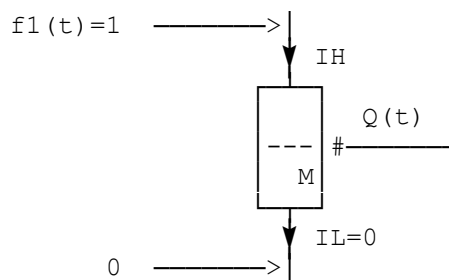


Рис. П1.9.

Подача на вход инкана постоянного сигнала

В данном случае  $f_1(t) = 1$  показывает, что в интегратор виртуальная жидкость поступает с постоянной скоростью и накапливается пропорционально времени, в течение которого была открыта верхняя заслонка (проводимость);

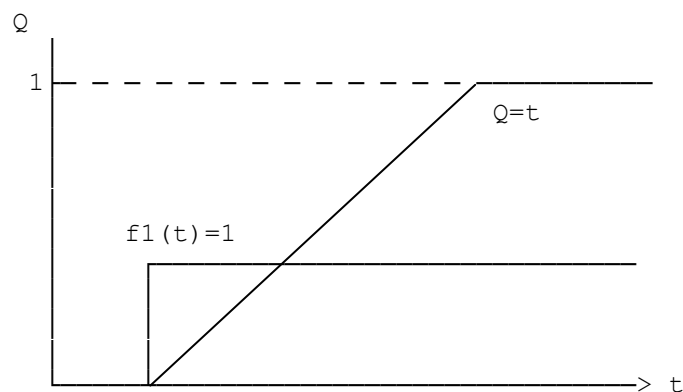


Рис. П1.10.

Хронограмма входного и выходного сигналов

3. Если проводимость верхнего плеча будет линейно увеличиваться пропорционально затраченному времени, то выходной уровень  $Q(t)$  будет изменяться пропорционально квадрату времени.

$$M \cdot dt = 0.5 \cdot t.$$

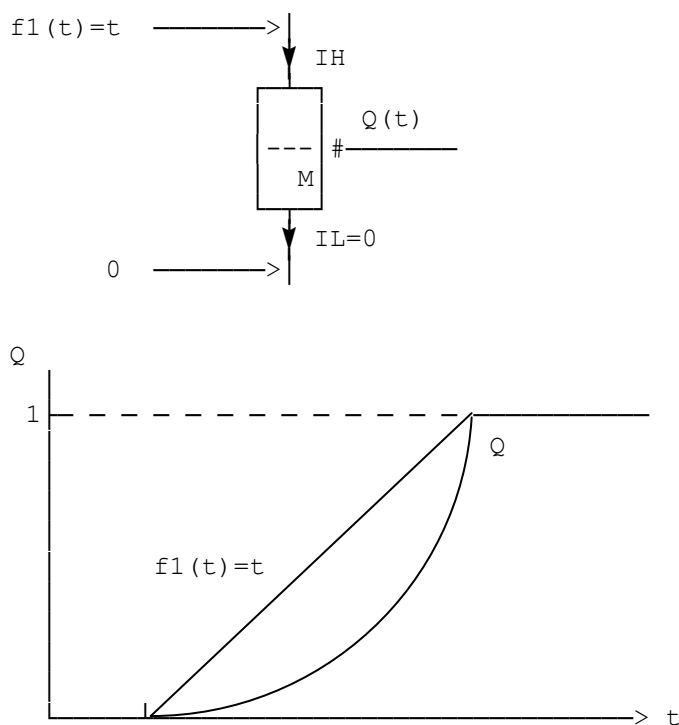


Рис. П1.11.

Хронограмма входного и выходного сигналов

В отличие от математического интегратора, который интегрирует энергию входного информационного сигнала, инкан интегрирует виртуальную жидкость (ВЖ), скорость поступления которой управляется входным сигналом.

Таким образом, масса виртуальной жидкости  $M(t)$  будет определяться её накоплением в инкане, которая остаётся от разницы токов притока и стока:

$$M(t) = +f1(t) - f2(t).$$

В этом нет ничего удивительного, но на этом принципе можно построить алгоритм работы программного Универсального Динамического Элемента (инкана).

Замечательной особенностью программного инкана является возможность наблюдать на экране монитора моментальное изменение состояния исследуемого объекта без применения сложных математических расчётов.

Некоторая доработка виртуальной модели позволяет создать алгоритм программного УДЭ (Рис. П1.12.)

Чтобы процесс программирования был понятен даже неспециалисту в этой области, я в дальнейшем буду использовать язык BASIC, который известен любому школьнику.

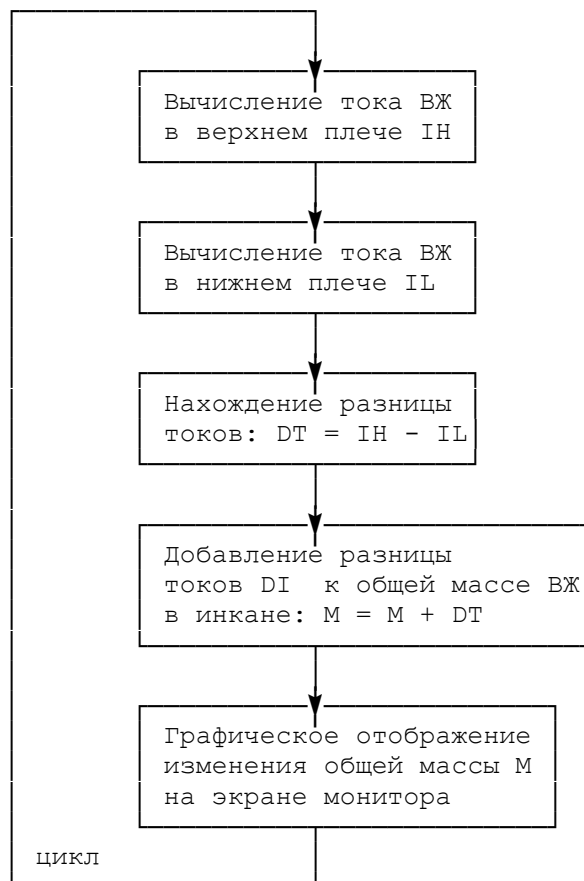


Рис. П1.12.

Алгоритм работы Универсального Динамического Элемента

#### Программа INKAN1.BAS Программа, демонстрирующая работу алгоритма

```

J = 200: DIM M(J), DT(J), IH(J), IL(J), P(J)
SCREEN 12: WINDOW(0,200) - (640,0) ' Подготовка экрана.

10 IF A$ = 1 THEN P(1) = P(1) + .01 ELSE IF A$ = Q THEN P(1) = P(1) - 0.01
  'регулятор проводимости притока ВЖ в верхнем плече.

IH(1) = P(1) *.0001 'Вычисление тока в верхнем плече.

IL(1) = 0 'Заслонка нижнего плеча закрыта.

DT(1) = IH(1) - IL(1) 'Нахождение разницы токов.

M(1) = M(1) + DT(1)' Добавление разницы токов к общей массе ВЖ в инкране.

PSET(K,M(1) * 199),9 'Вывод на экран изменения
PSET(K,M(1) * 199),10 'массы M(1).

K = K + .001: A$ = INKEY$: IF A$ = " " THEN END ELSE IF K > 640 THEN CLS: K = 0

GOTO 10 'Повторение цикла.
  
```

В символическом виде программу INKAN1.BAS можно представить в виде элементарной схемы:

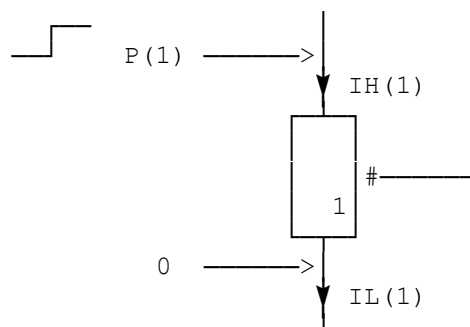


Рис. П1.13.  
Графическое изображение УДЭ

В результате выполнения программы INKAN1.BAS на экране монитора будет видна динамика изменения массы  $M(1)$  во времени, в зависимости от входного сигнала  $P(1)$ , который управляет проводимостью притока виртуальной жидкости в верхнем плече, а значит, и его током  $IH(1)$ .

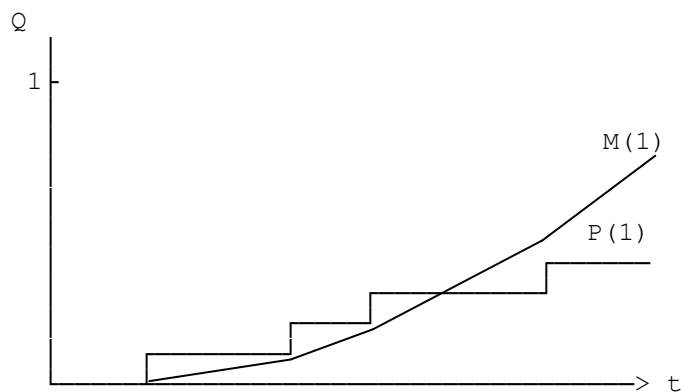


Рис. П1.14.  
Динамика изменения входного и выходного сигналов

Любую сколь угодно сложную систему можно смоделировать, используя ограниченное (счётное) число базовых схем, таких как:

- буфер (повторитель);
- инвертор;
- ключ;
- компаратор (датчик);
- триггер;
- счётчик;
- мультивибратор;
- Линейка Вариации Параметра (ЛВП);
- Критический Период Восприятия (КПВ)

и некоторые другие схемы (вспомогательные), которые используются на практике не очень часто, например схемы совпадения.

Пусть Виртуальная Жидкость вытекает из инкана при условии, что Ток Стока не зависит от массы ВЖ, которая в нём остаётся (так называемая дырка снизу).

Чтобы уменьшить уровень в УДЭ (уровень не может превышать единицы), нужно «приоткрыть» проводимость в нижнем плече инкана. В данном случае скорость вытекания ВЖ будет постоянной:

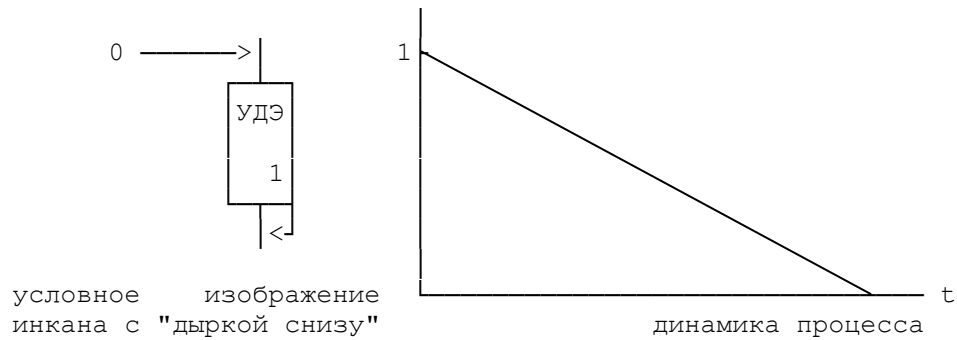


Рис. П1.15.

Динамика вытекания ВЖ из инкана с дыркой снизу.

Предыдущую программу INKAN1.BAS я немного модернизирую. Для каждого инкана можно ввести личный индекс J, чтобы пересчитывать параметры для каждого инкана в отдельной подпрограмме.

### Программа INKAN2.BAS

```
J = 200: DIM M(J), DT(J), IH(J), IL(J)
SCREEN 12: WINDOW(0, 200) - (640, 0):
M(1) = 1 ' Начальная установка. Инкан полностью «загружен».

10 IH(1) = 0: IL(1) = M(1) * .00001/(M(1) + .000001): J = 1: GOSUB 20

PSET(K, M(1) * 199), 9:
K = K + .001: A$ = INKEY$: IF A$ = " " THEN END ELSE IF K > 640 THEN CLS: K = 0:
GOTO 10

20 DT(J) = IH(J) - IL(J)      ' Подпрограмма пересчёта токов и массы
M(J) = M(J) + DT(J)          ' для инканов с разными номерами.
RETURN
```

Можно сделать так, что скорость (ток) слива ВЖ будет зависеть от оставшейся массы в инкане, то есть от её уровня:

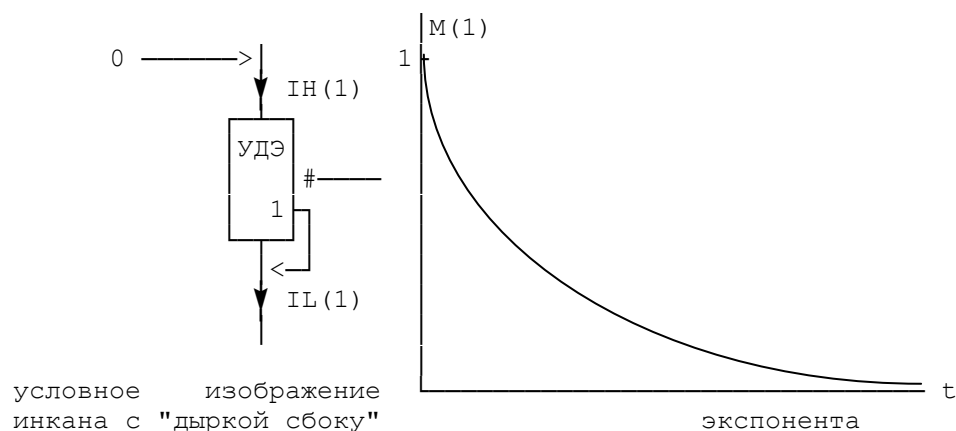


Рис. П1.16.

Динамика слива ВЖ из инкана с дыркой сбоку

В этом случае, чем больше масса ВЖ, тем больше проводимость слива. Ток слива  $IL(1)$  уменьшается пропорционально уменьшению массы ВЖ, которая остаётся в интеграторе. Зависимость Тока Слива  $IL(1)$  от массы ВЖ показана в строчке программы INKAN3.BAS:

```

IH(1) = 0: IL(1) = M(1) *.0001: J = 1: GOSUB 20

```

### Программа INKAN3.BAS

```

J = 200: DIM M(J), DT(J), IH(J), IL(J), P(J)
M(1) = 1
GOTO 30
10 IF A$ = "1" THEN P(1) = P(1) + .01 ELSE IF A$ = "Q" THEN P(1) = P(1) - .01

IH(1) = 0: IL(1) = M(1) *.0001: J = 1: GOSUB 20

PSET(K, M(1) * 199), 9: 'C
PSET(K, P(1) * 199), 10: '3
LOCATE 1, 64: PRINT USING "M(1) = ###"; M(1):
LOCATE 2, 64: PRINT USING "P(1) = ###"; P(1):

K = K + .03: A$ = INKEY$: IF A$ = " " THEN END ELSE IF K > 640 THEN CLS: K = 0:
GOTO 30 ELSE 10
20 WHILE O < 1000: O = O + 1: WEND: O = 0: DT(J) = IH(J) - IL(J):
M(J) = M(J) + DT(J): IF M(J) <= 0 THEN M(J) = 0:
IF IH(J) < 0 THEN IH(J) = 0
IF IL(J) < 0 THEN IL(J) = 0
IF M(J) > 1 THEN M(J) = 1
IF M(J) < 0 THEN M(J) = 0
RETURN 30
SCREEN 12:
WINDOW(0, 200) -(640, 0): WHILE M < 11: LINE(M * 64, 0) -(M * 64, 200), 8:
LINE(0, M * 20) -(640, M * 20), 8: M = M + 1: WEND: M = 0: GOTO 10

```

Если на верхнее плечо в такой схеме подать постоянный сигнал, то уровень массы  $M(1)$  будет изменяться, как показано на рисунке ниже (перевёрнутая экспонента):

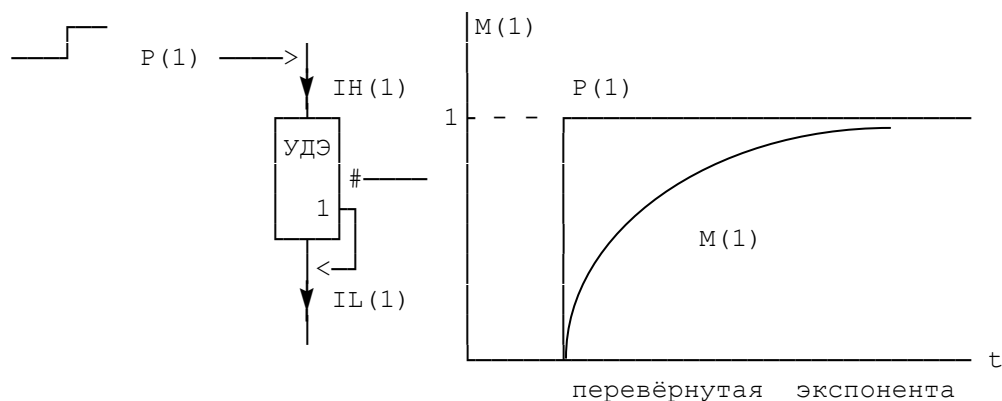


Рис. П1.17.

Динамика изменения выходного сигнала на входную ступеньку

Функции токов верхнего плеча и нижнего плеча показаны в строке управления токами программы INKAN4.BAS:

```

IH(1) = P(1) * .0001: IL(1) = M(1) * .0001: J = 1: GOSUB 20

```

По мере увеличения массы  $M(1)$  будет увеличиваться Ток Слива  $IL(1)$ . Когда токи  $IH(1) = IL(1)$  сравниваются, то уровень  $M(1)$  достигнет уровня входного сигнала. Такая схема называется «Буфер входного сигнала», потому что она повторяет (отслеживает) входной сигнал, но с некоторой задержкой (инерционностью).

#### Программа INKAN4.BAS

```

J = 200: DIM M(J), DT(J), IH(J), IL(J), P(J)
M(1) = 0
GOTO 30
10 IF A$ = "1" THEN P(1) = P(1) + 1 ELSE IF A$ = "Q" THEN P(1) = P(1) - 1

'СТРОКА УПРАВЛЕНИЯ ТОКАМИ
IH(1) = P(1) *.0001: IL(1) = M(1) *.0001: J = 1: GOSUB 20

PSET(K, M(1) * 199), 9: 'C
PSET(K, P(1) * 199), 10: '3
LOCATE 1, 64: PRINT USING "M(1) = ###"; M(1):
LOCATE 2, 64: PRINT USING "P(1) = ###"; P(1):
K = K + .03: A$ = INKEY$: IF A$ = " " THEN END ELSE IF K > 640 THEN CLS: K = 0:
GOTO 30 ELSE 10
20 WHILE O < 1000: O = O + 1: WEND: O = 0: DT(J) = IH(J) - IL(J):
M(J) = M(J) + DT(J): IF M(J) <= 0 THEN M(J) = 0:
IF IH(J) < 0 THEN IH(J) = 0
IF IL(J) < 0 THEN IL(J) = 0
IF M(J) > 1 THEN M(J) = 1
IF M(J) < 0 THEN M(J) = 0
RETURN
30 SCREEN 12: WINDOW(0, 200) - 640, 0): WHILE M < 11: LINE(M * 64, 0) - (M * 64, 200), 8:
LINE(0, M * 20) - (640, M * 20), 8: M = M + 1: WEND: M = 0: GOTO 10

```

Замечательным свойством инкана является то, что изменяя его параметры, можно получать новое устройство с другими потребительскими свойствами.

Для разработки схем динамического моделирования предпочтительно будет использовать уже устоявшиеся в практической схемотехнике термины, такие как компаратор, триггер, схема совпадения, счётчик и другие.

#### Базовые схемы на инкане

1. Буфер. На Верхнее Плечо подаётся сигнал  $A$ , на выходе  $Q$  снимается аналогичный сигнал (возможно, с некоторой задержкой). То есть выходной сигнал  $Q$  полностью повторяет входной  $A$ . Это схема также называется Повторитель (сигнала).

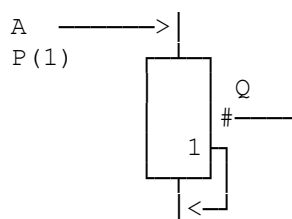


Рис. П1.18.

Графическое изображение Буфера

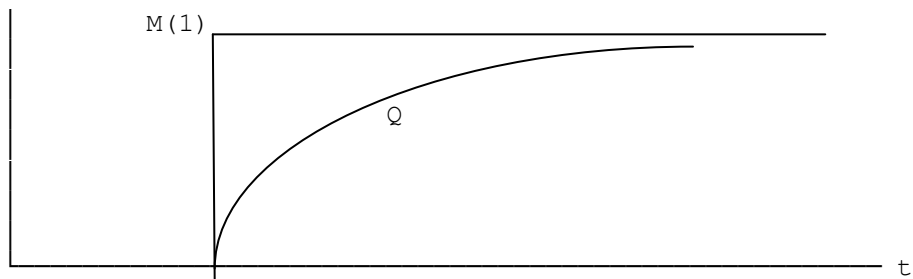


Рис. П1.19.

Хронограмма входного и выходного сигналов Буфера

Строка управления токами:

```
IN(1) = P(1): IL(1) = M(1): J = 1: GOSUB 20
```

Применение. Буфер часто применяется в качестве «блокировочного» ключа, когда необходимо открыть или закрыть прохождение сигнала.

2. Инвертор. На Верхнем Плече стоит «вечная» единица, а входной сигнал P(1) подаётся на Нижнее Плечо. На выходе Q формируется сигнал в противофазе ко входному (перевёрнутый «с ног на голову»).

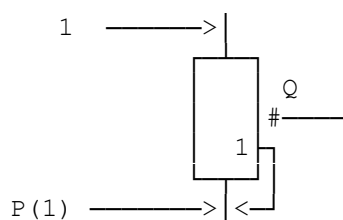


Рис. П1.20.

Графическое изображение инвертора

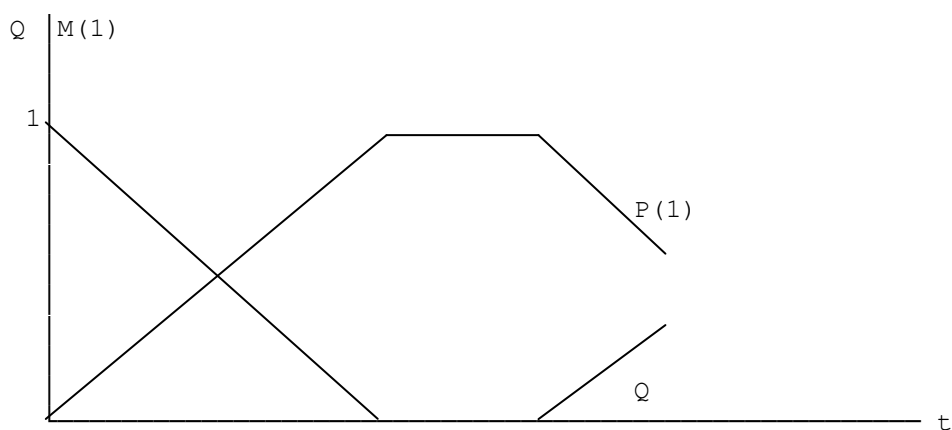


Рис. П1.21.

Хронограмма входного и выходного сигналов

Строка управления токами:

```
IN(1) = 1: IL(1) = M(1) + P(1): J = 1: GOSUB 20
```

Применение. Применяется в схемах, чтобы сменить фазу. Если предполагается использование бинарного входного сигнала, то на практике применяется «программный» инвертор:  $(1 - P(1))$ .

3. Ключ. Любой ключ можно построить на инкане, но на практике обычно применяется простое умножение входного сигнала либо: на «1», тогда на выходе ключа Q будет сигнал, либо: на «0», тогда на выходе ключа Q будет ноль.

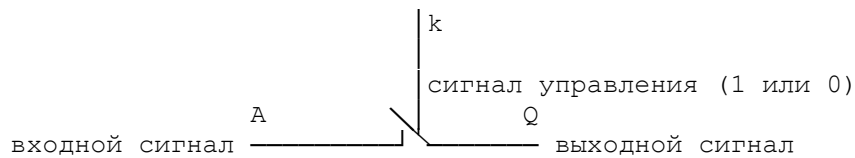


Рис. П1.22.  
Графическое изображение Ключа

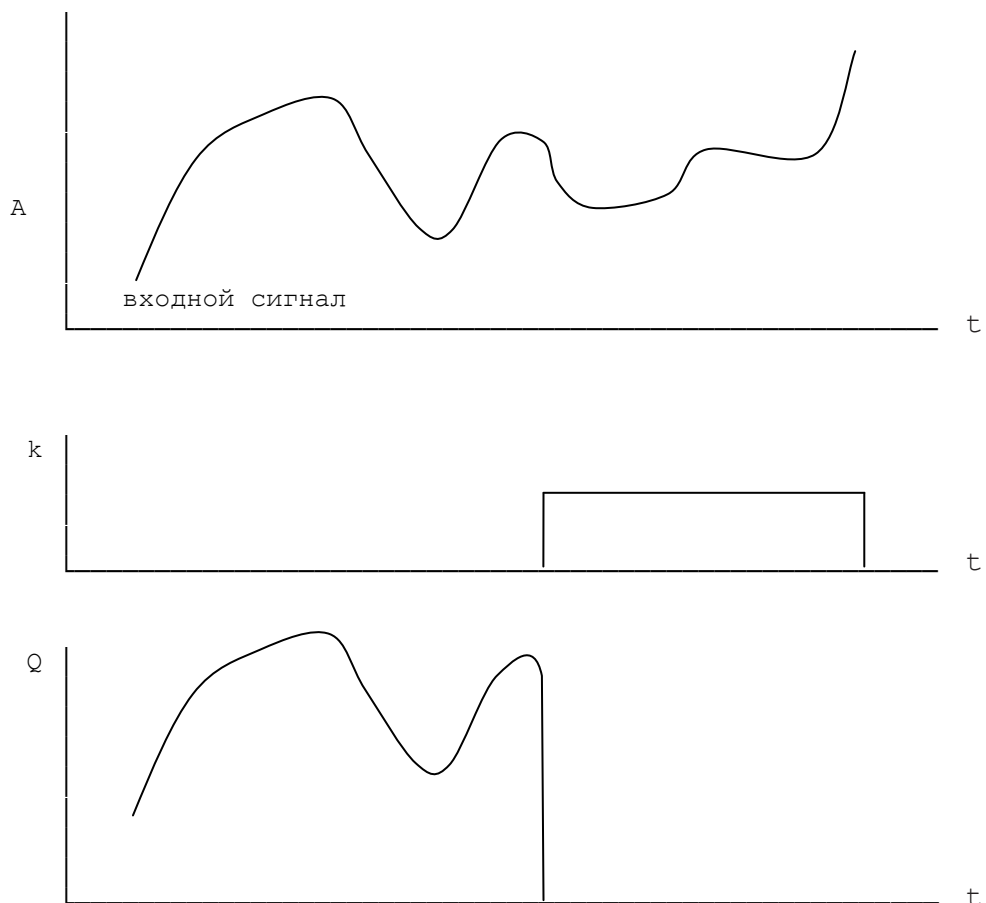


Рис. П1.23.  
Хронограмма входного и выходного сигналов Ключа

Строка управления:  $A * k = Q$ .

Применение. В схемах изоляции (CS), перекоммутации токов, энергосистеме, механизмах принятия решения и т. д.

4. Компаратор. На верхнее плечо подаётся аналоговый сигнал в диапазоне от 0 до 1. На нижнее плечо подаётся постоянный уровень для сравнения (отсечка). Когда значение сигнала на верхнем плече превысит значение отсечки на нижнем плече, то уровень M(1) моментально станет равным единице.

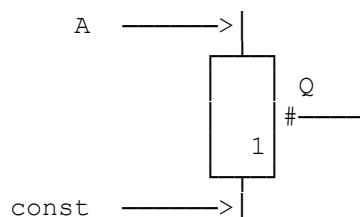


Рис. П1.24.

Графическое изображение Компаратора на инкране

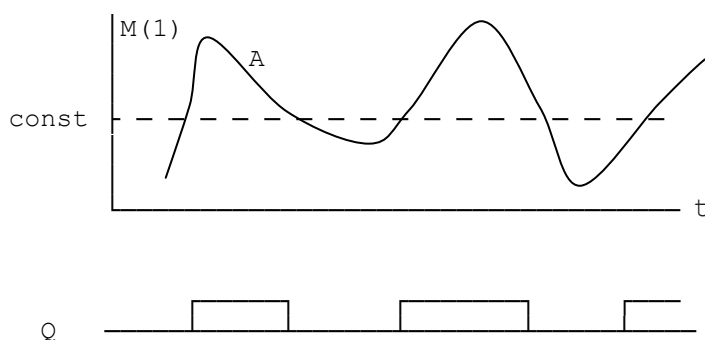


Рис. П1.25.

Хронограммы Компаратора

Строка управления токами:

```
A = SIN(K *.01)
IH(1) = A: IL(1) = .5: J = 1: GOSUB 20
```

Применение. Используется для построения счётчиков, датчиков, формирователей приоритетов, КПВ, схем совпадения и т.д.

Впрочем, на практике при моделировании динамических механизмов на инканах применяется более простой, удобный, а главное более скоростной способ построения компаратора:

```
IF A > .5 THEN C(1) = 1 ELSE C(1) = 0
```

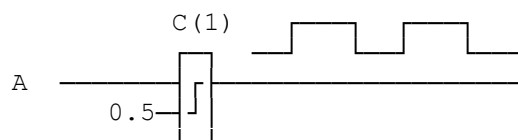


Рис. П1.26.

Рабочее изображение Компаратора

5. R-S триггер. На ВП инкана подаётся короткий строб, который устанавливает (SET) триггер в единицу. В этом состоянии триггер будет находиться до тех пор, пока на его нижнее плечо не придёт сбрасывающий (RESET) строб.

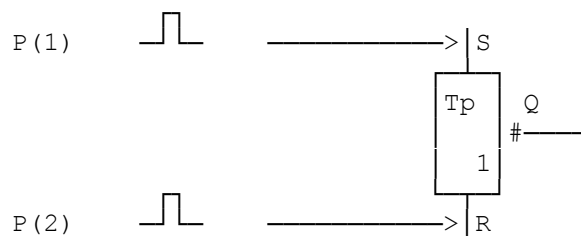


Рис. П1.27.  
Графическое изображение Триггера

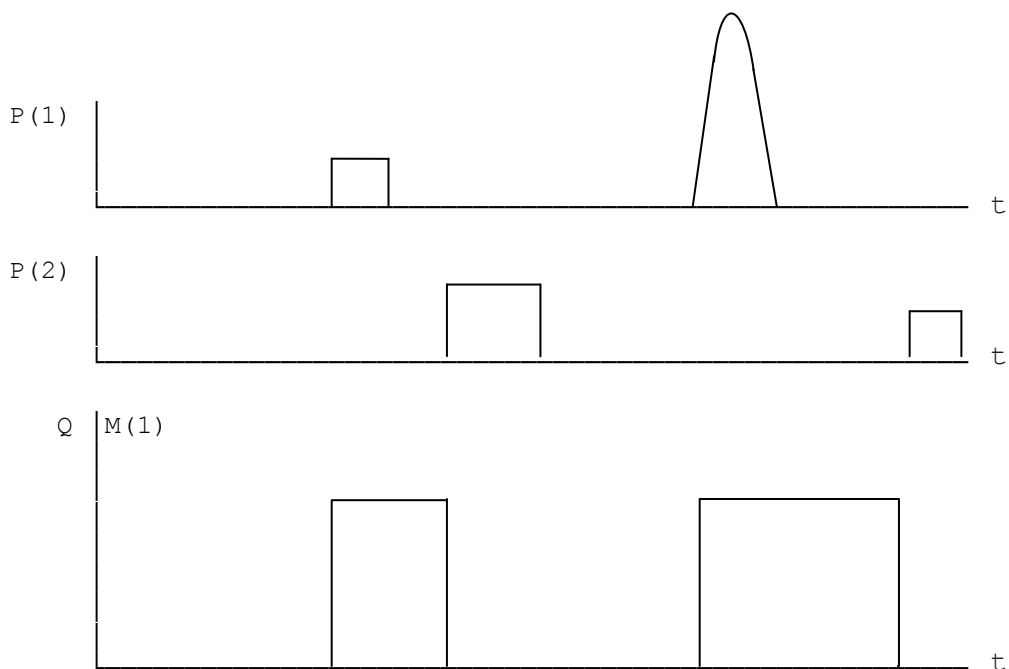


Рис. П1.28.  
Хронограмма входного и выходного сигналов R-S триггера

Строка управления токами:

IN(1) = P(1): IL(1) = P(2): J = 1: GOSUB 20.

Применение. Схемы памяти, задержки, последствия и т. д.

6. Счётчик. Входной сигнал (строб) подаётся на ВП, но увеличивает уровень в инконе на небольшую величину (откалиброванную), например, на 10%. Таким образом, каждый последующий импульс будет повышать уровень в инкане ещё на 10%.

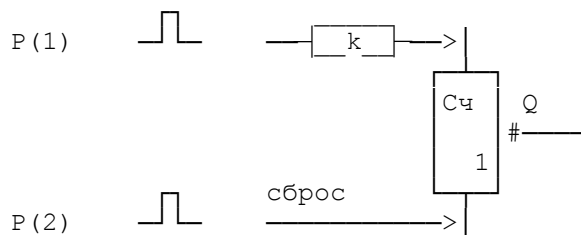


Рис. П1.29.  
Графическое изображение Счётчика

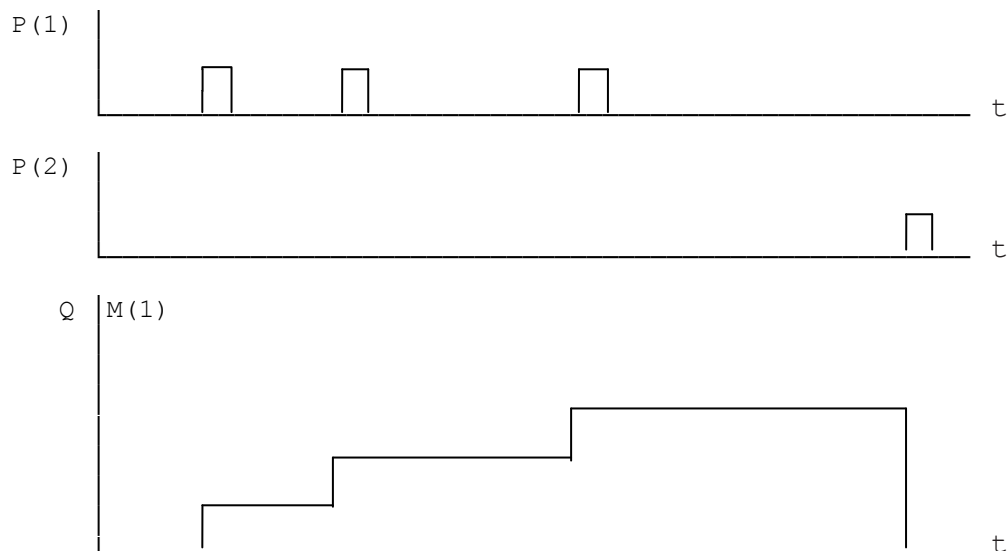


Рис. П1.30.

Хронограмма входного и выходного сигналов Счётчика

Строка управления токами:

IN(1) = P(1) \* k: IL(1) = P(2): J = 1: GOSUB 20.

Применение. Схемы накопления событий, схемы контроля энергии, схемы управления автоматизмом и т. д.

7. Мультивибратор (МВ) можно реализовать на инкане, но на практике предпочтительно использовать его «программный» вариант. Назначение Мультивибратора — создавать единичный строб длительностью в один программный цикл. Выходной строб будет формироваться как по переднему фронту входного сигнала, так и по заднему фронту. На каждый фронт входного сигнала требуется один Мультивибратор.

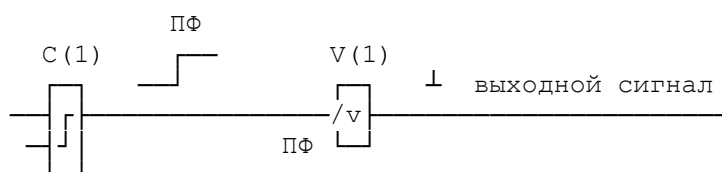


Рис. П1.31.

Графическое изображение Мультивибратора по Переднему Фронту (ПФ)

Строка управления токами для МВ по Переднему Фронту:

VO(1) = VI(1): VI(1) = C(1): IF VO(1) < VI(1) THEN V(1) = 1 ELSE V(1) = 0

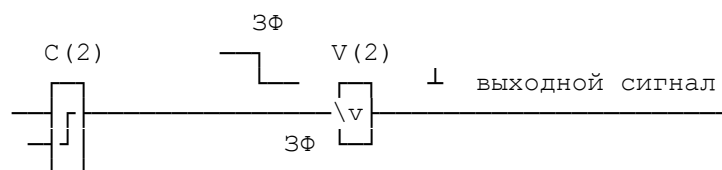


Рис. П1.32.

Графическое изображение Мультивибратора по Заднему Фронту (ЗФ)

Строка управления токами для МВ по Заднему Фронту:

$VO(2) = VI(2): VI(2) = C(2): IF VO(2) > VI(2) THEN V(2) = 1 ELSE V(2) = 0$

Применение. В схемах, где требуется фиксация нарастания входного сигнала или его спад.

8. Линейка Вариации Параметра (ЛВП). Инкан будет заряжаться до тех пор, пока на его ВП подаётся входной сигнал  $P(1)$ . Аналогично уровень в инкане будет снижаться, когда на его НП поступает сигнал  $P(2)$ .

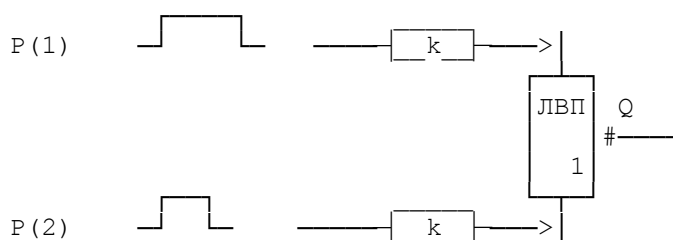


Рис. П1.33.

Графическое изображение ЛВП

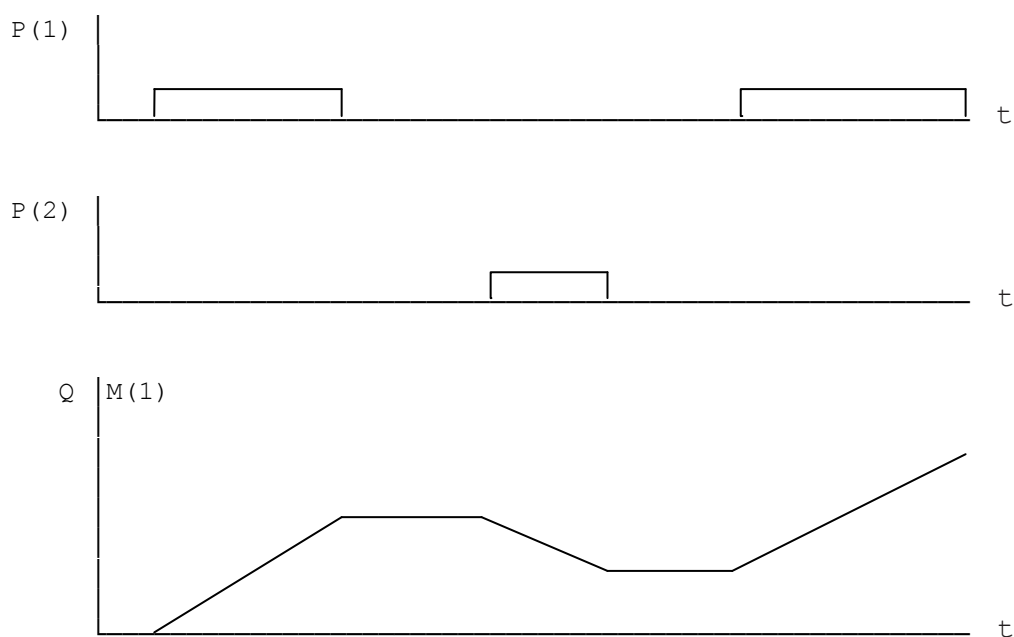


Рис. П1.34.

Хронограмма входного и выходного сигналов ЛВП

Строка управления токами:

$IN(1) = P(1) * k: IL(1) = P(2) * k: J = 1: GOSUB 20$

Обычно применяется в схемах стабилизации.

9. Критический Период Восприятия (КПВ). До тех пор, пока на ВП инкана подаётся входной сигнал  $P(1)$ , уровень  $M(1)$  в инкане увеличивается. В случае

если уровень  $M(1)$  достигнет значения 0,9 (равному опорному уровню компаратора  $C(1)$ ), сработает компаратор  $C(1)$ , который сформирует строб просрочки времени ожидания и этим стробом сбросит уровень инкана до нуля.

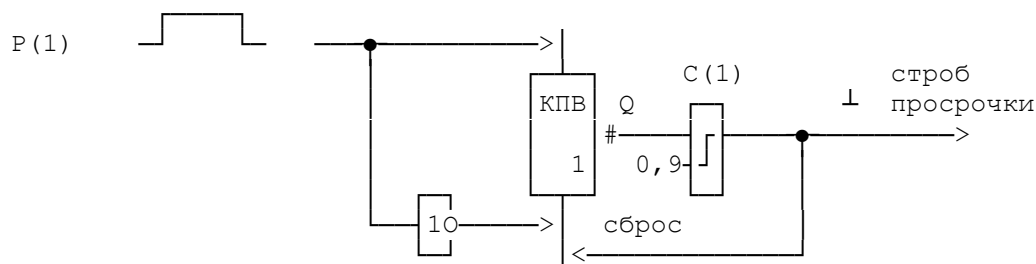


Рис. П1.35.  
Графическое изображение КПВ

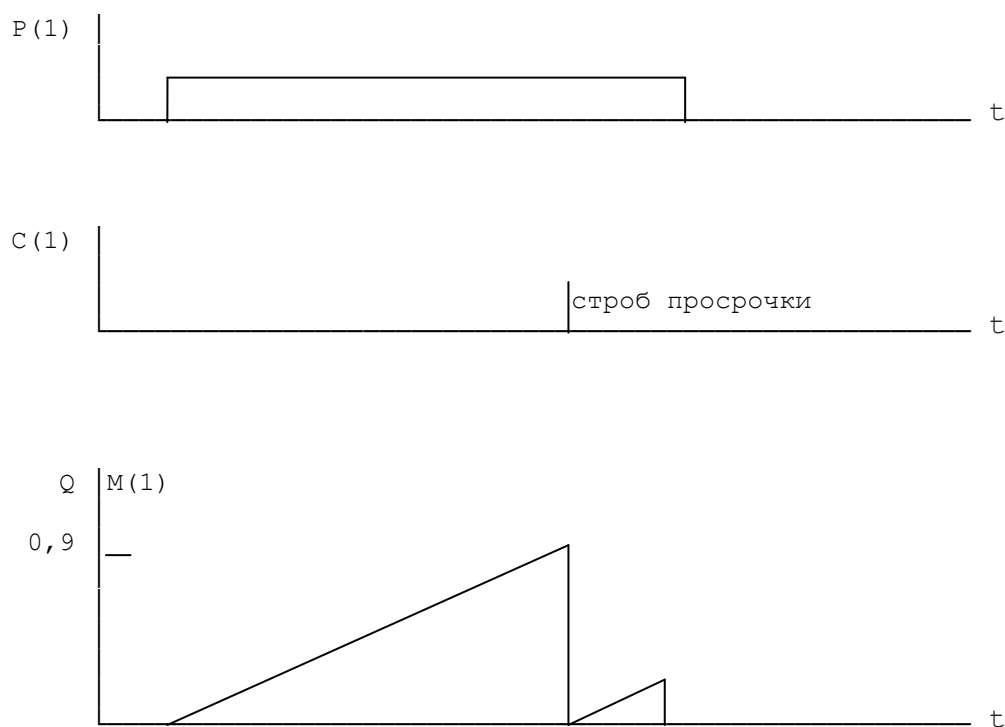


Рис. П1.36.  
Хронограмма входного и выходного сигналов КПВ

Строка управления токами:

$IN(1) = P(1)$ :  $IL(1) = (1 - P(1)) + C(1)$ :  $J = 1$ : GOSUB 20

Применение. В схемах, где необходимо контролировать время исполнения команды, в схемах последствий, расширителе строба.

Если соединить Буфер входного сигнала с компаратором, то получится схема очень похожая на работу живого нейрона, которая иллюстрирует правило «Всё или ничего»:

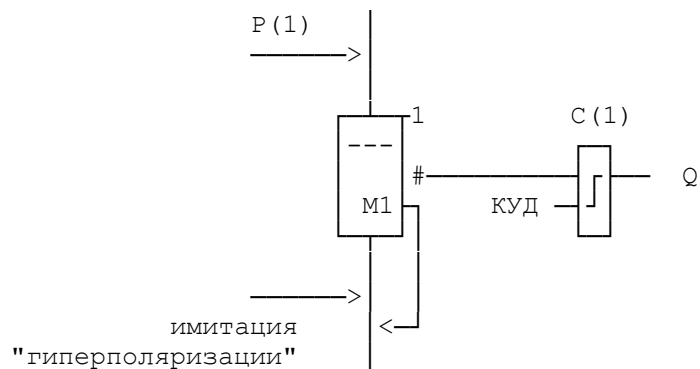


Рис. П1.37.

Схема, имитирующая работу нейрона

Необходимо заметить, что недостатком «классической» модели искусственного нейрона является, то что она не принимает во внимание задержки во времени, которые воздействуют на динамику системы (инерционность). Входные сигналы сразу же формируют выходной сигнал.

Если на вход  $P(1)$  поступает сигнал ниже Критического Уровня Деполяризации (КУД), то сигнал  $Q$  на выходе компаратора не формируется, а если  $P(1)$  превышает КУД, то на выходе формируется «потенциал действия».

#### Определение инерционности для инкана

Инерционность инкана определяется временем, которое необходимо буферу, чтобы его уровень достиг двух третьих от уровня входного сигнала. Измеряется в секундах, минутах или тактах.

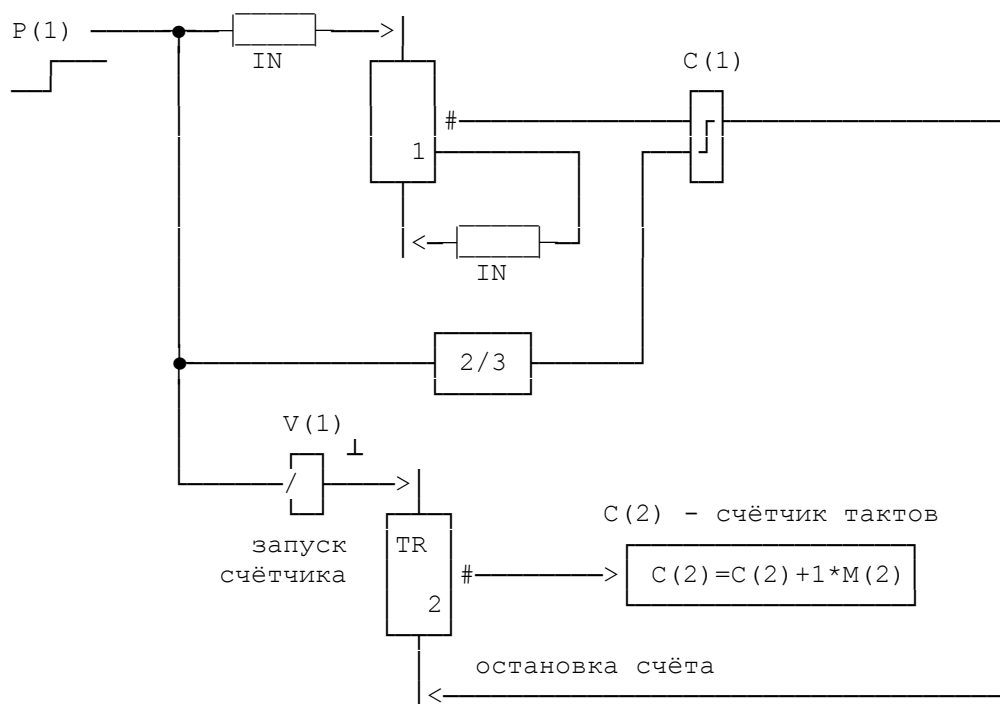


Рис. П1.38.

Схема для определения инерционности инкана

IN — задатчик инерционности.

|              |               |
|--------------|---------------|
| IN = 0,01    | C(2) = 109    |
| IN = 0,001   | C(2) = 1098   |
| IN = 0,0005  | C(2) = 2196   |
| IN = 0,0001  | C(2) = 10985  |
| IN = 0,00007 | C(2) = 15693  |
| IN = 0,00001 | C(2) = 109862 |

На Рис. П1.38. представлена схема, которая отсчитывает количество тактов после подачи на вход сигнала P(1). Разумеется, инерционность не зависит от величины входного сигнала, она определяется значением IN.

**Компьютерное Моделирование Высокой Детализации (КМВД)**  
**Низкоуровневое моделирование (НУМ)**  
**Свидетельство ГРПЭВМ № 2018660306**

*Колесо — это универсальный элемент,  
на базе которого можно построить  
любые механизмы...*

Чем отличается Низкоуровневое моделирование от Высокоуровневого? Для сравнения можно рассмотреть пример с археологическими раскопками.

Известно, что археологи ищут исторические сокровища, которые находятся под землёй. Если слой земли, под которым лежат артефакты, большой, то его можно снять, используя экскаватор. Экскаватор быстро снимает большой слой земли, но если продолжать им работать и дальше, то своей мощностью и размерами эта огромная машина разрушит весь исторически важный слой. Чтобы этого избежать, нужно воспользоваться более мелкими инструментами для копания, например лопатой. Размеры лопаты уже соотносятся с размерами археологических артефактов. Высокоуровневое моделирование можно сравнить с мощным экскаватором. Оно позволяет сократить время на разработку стандартных узлов и механизмов, но с его помощью нельзя разобраться в мелких деталях исследуемого процесса.

Низкоуровневое моделирование (НУМ) на инкране позволяет создавать динамические механизмы любой сложности и детализации. Продолжая сравнение с археологией, НУМ можно сравнить с использованием острого ножа и кисточки для осторожного извлечения ценной находки. С помощью Низкоуровневого моделирования на инкране можно создавать и изучать самые тонкие, интимные механизмы природы, доступ к которым для других методов моделирования — закрыт.

Чтобы начать моделировать динамические системы (а нервная система это тоже динамическая система), нужно изучить свойства и особенности инкрана. Инкран — это тот кирпичик, из которого можно построить модель любого сложного механизма.

**Особенности Низкоуровневого моделирования на инкране**

Главное преимущество КМВД (инкрана) — это возможность абстрагировать любой механизм или элемент в образе инкрана. Что это значит? К примеру, собирая какой-либо динамический механизм, инженер использует моторы, потенциометры, заслонки, фильтры, рычаги и различные другие элементы, из которых может состоять устройство. Так вот, при моделировании в КМВД обращаться к любому из этих элементов можно тем же способом, как к обычному инкрану.

Несмотря на распространённость и очевидные достоинства дифференциальных уравнений, их недостатками при моделировании сложных динамических систем являются:

- малая точность;
- систематическое накопление ошибок;
- недостаточная наглядность динамических процессов;
- сложность контроля и управления системой и при увеличении числа дифференциальных уравнений;
- увеличение времени счёта при уменьшении шага интегрирования.

Целью и задачей разработки Универсального Динамического Элемента является устранение недостатков, связанных с несовершенством известных методов моделирования, создание универсального элемента, позволяющего реализовывать на его основе динамические системы и механизмы практически неограниченной сложности, а также повысить эффективность процесса компьютерного моделирования за счёт:

- увеличения скорости вычислений;
- непрерывности исследуемого процесса во времени;
- возможности вмешиваться в ход эксперимента;
- возможности неограниченно увеличивать сложность моделирования динамических механизмов;
- отказа от использования «тяжеловесных» модулей, которые требуют сложного управления и программирования;
- повышения быстродействия, которое достигается за счёт отказа от пересчёта дифференциальных уравнений;
- замены плохоформализуемых и неудобочитаемых формул из дифференциальных уравнений на более наглядные блок-схемы,
- возможности создавать новые типы устройств, используя только УДЭ.

Данная задача решается за счёт того, что Универсальный Динамический Элемент (УДЭ) может быть выполнен как программным способом, так и при помощи микропроцессорных устройств.

Одним из замечательных свойств моделирования на УДЭ является возможность реализовать параллельный пересчёт значений всех инканов на одном процессоре (за один программный цикл), что обеспечивает синхронную работу всех элементов в реальном времени.

Универсальность инкана заключается в том, что на базе одного УДЭ можно построить разные инструменты для моделирования: компаратор, усилитель, схемы совпадения, счётчик, ЛВП, триггер, мультивибратор и другие (см. Базовые схемы).

Кроме этого, применение инканов обеспечивает стопроцентную совместимость любых узлов и механизмов между собой и на любом этапе разработки.

Используя инканы, нет необходимости применять индивидуальные генераторы функций, то есть функцию синуса можно получить на инкане, функцию экспоненты тоже можно получить на инкане. УДЭ заменяет все типы простых динамических звеньев, таких как:

- буферное;
- усилительное;
- инерционное;
- интегрирующее;
- дифференцирующее;
- звено запаздывания и т. д.

## Характерные свойства КМВД на инкане

1. Моделирование на базе инканов можно сравнить с программированием на языке ассемблер. Инкан можно сравнить с буквой алфавита, с помощью которой можно составлять любые слова. Как ассемблер является универсальным языком низкогоуровневого программирования, так инкан является универсальным элементом низкогоуровневого моделирования.
2. Инкан отличается от классического интегратора, используемого в схемотехнике, тем, что может сколь угодно долго удерживать свой заряд или уровень.
3. Все моделируемые процессы происходят в реальном времени. Время непрерывно.
4. Простота, наглядность и эффективность построения сложных динамических схем.
5. Линейность входных сигналов. Управление инканом осуществляется простыми сигналами:
  - линейными;
  - ступенчатыми;
  - импульсными.
6. Аддитивность – возможность сложения входных сигналов для каждого плеча.
7. Нет зависимости от размерности исследуемых процессов.
8. Возможность неограниченного наращивания элементов в исследуемой модели без снижения качества моделируемого процесса. Применение инканов допускает неограниченное увеличение элементарных модулей.
9. Высокая точность и быстрота нахождения решения.
10. Возможность вмешиваться в исследуемый процесс и управлять им в реальном времени.
11. Высокое быстродействие. Моделирование на инканах не требует высокоскоростных компьютеров.
12. Отслеживание исследуемого процесса в реальном времени.

К сожалению, на сегодняшний день невозможно реализовать Универсальный Динамический Элемент с помощью средств схемотехники. Дело в том, что сложные динамические схемы требуют высокоточной настройки и регулировки, которой нельзя достичь за счёт использования потенциометров и резисторов.

Моделирование сложных динамических механизмов начинается с разработки и построения графической схемы, основным элементом в которой является инкан. Количество инканов в каждой схеме может быть любым: от одного до сотен тысяч, насколько разработчику хватит ума и фантазии.

После составления графической схемы её данные заносятся в программу, которая пересчитывает значения для каждого УДЭ и выводит их на экран монитора. В процессе моделирования можно перманентно вносить изменения в схему, изменять количество УДЭ, редактировать любые параметры и т. д.

Рассмотрим динамику совместной работы инканов на примере генератора колебаний.

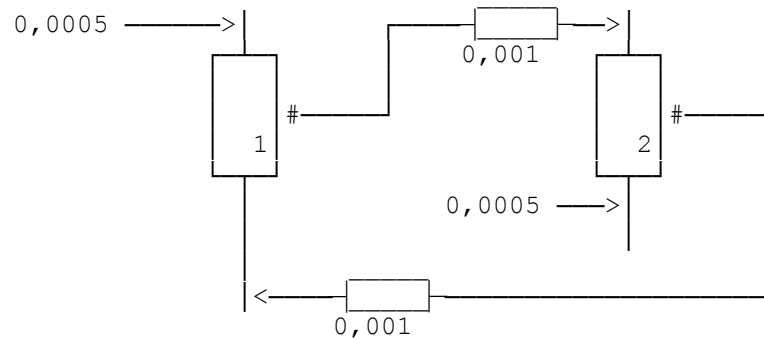


Рис. П1.39.

Графическая схема генератора колебаний.

### Программа GENER1.BAS

```
J = 200: DIM M(J), DT(J), IH(J), IL(J), P(J)
GOTO 30
10

IH(1) = .0005:          IL(1) = M(2) * .001:      J = 1: GOSUB 20
IH(2) = M(1) * .001:    IL(2) = .0005:          J = 2: GOSUB 20

PSET(K, M(1) * 199), 9:      'C
PSET(K, M(2) * 199), 10:    'З

LOCATE 1, 64: PRINT USING "M(1) = #.###"; M(1):
LOCATE 2, 64: PRINT USING "M(2) = #.###"; M(2):

K = K + .03: A$ = INKEY$: IF A$ = " " THEN END ELSE IF K > 640 THEN CLS: K = 0:
GOTO 30 ELSE 10

20 WHILE O < 1000: O = O + 1: WEND: O = 0: DT(J) = IH(J) - IL(J):
M(J) = M(J) + DT(J): IF M(J) <= 0 THEN M(J) = 0:
IF IH(J) < 0 THEN IH(J) = 0
IF IL(J) < 0 THEN IL(J) = 0
IF M(J) > 1 THEN M(J) = 1
IF M(J) < 0 THEN M(J) = 0
RETURN 30 SCREEN 12: WINDOW(0, 200) - (640, 0): WHILE M < 11: LINE(M * 64, 0)
- (M * 64, 200), 8:
LINE(0, M * 20) - (640, M * 20), 8: M = M + 1: WEND: M = 0: GOTO 10
```

### Описание работы программы GENER1.BAS

Программа цикличная, её конец переходит в начало. Первая строчка — это идентификация переменных. Следующая строчка GOTO 30 отсылает программу к масштабированию временной развёртки на экране монитора, после чего начинается основное тело программы.

Строчка: IH(1) = .0005: IL(1) = M(2) \* .001: J = 1: GOSUB 20  
определяет параметры, которые приходят  
на Верхнее Плечо (ВП) инкана M(1): IH(1) = .0005  
и его Нижнее Плечо (НП): IL(1) = M(2) \* .001

Далее следует определение номера инкана  $J = 1$  и переход на подпрограмму пересчёта уровня в каждом инкане GOSUB 20. Индекс переменной в скобках является номером конкретного инкана, например M(1):

IN(1) — определяет ток Верхнего Плеча инкана M(1);

IL(1) — определяет ток Нижнего Плеча инкана M(1);

M(1) — определяет уровень виртуальной жидкости в инкане M(1), который может изменяться от нуля до единицы.

В следующей строке:

```
IN(2) = M(1) * .001: IL(2) = .0005: J = 2: GOSUB 20
```

определено, что уровень инкана M(1) изменяет проводимость ВП инкана M(2) с коэффициентом влияния равным 0,001.

Кроме того, на НП инкана M(2) выставлена постоянная проводимость равная 0,0005.

После пересчёта текущего значения уровня для каждого инкана этот параметр выводится на экран монитора в графике:

```
PSET(K, M(1) * 199), 9: 'C  
PSET(K, M(2) * 199), 10: 'Z
```

и в текстовом виде:

```
LOCATE 1, 64: PRINT USING "M(1) = #.##"; M(1):  
LOCATE 2, 64: PRINT USING "M(2) = #.##"; M(2):
```

После вывода на экран текущих значений каждого инкана временная развёртка сдвигается на шаг вправо, и цикл пересчёта повторяется, но уже с новыми параметрами M(1) и M(2).

Давайте изобретать новые механизмы вместе! Всё самое интересное впереди!

## ПРИЛОЖЕНИЕ 2

### Методы Анализа

В этом разделе я собрал некоторые методы и приёмы, которые мне помогали в разработке и анализе работы механизмов поведения и физиологии.

#

Без работающего механизма не может быть рабочей функции. То есть на каждую функцию должен быть собственный механизм. Никакая функция не будет работать, если под неё не построен механизм.

Механизм может быть построен из любых материалов, самое главное, чтобы он работал.

Вывод: Ничего само собой из «непонятного» не получится. Чтобы механизм начал функционировать, его нужно создать руками и головой, а потом ещё и настраивать! На первый взгляд, это может показаться тривиальным тезисом, но на самом деле в нём «зарыта сермяжная правда».

# Метод «Гиперполяризации»

Подразумевается, что система (в данных условиях) зависит от одного параметра. Чтобы предположить поведение системы от воздействия на неё этого параметра (фактора), этот параметр:

а) «неограниченно» увеличивается (естественно, умозрительно!) до той области, где свойства системы «не подлежат сомнениям»;

б) аналогично «неограниченно» уменьшается (до нуля).

При анализе диапазон вариации параметра сужается.

# Метод «Изменения чувствительности контролирующего прибора»

Если система считается «сложной» (то есть состоит из множества «простых»), то очень просто можно «превратить» её в «простую». Для этого нужно взять «плохой» микроскоп, в который можно увидеть только один объект.

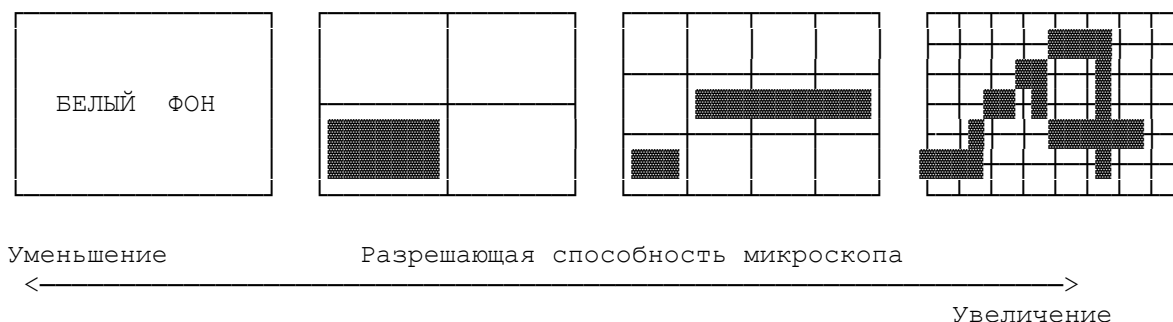


Рис. П2.1.

Следовательно, сложность системы определяется точностью наших приборов (знаний)! Причём работать лучше (легче) с «простыми» системами.

# Метод «Временной развертки»

Переключается с предыдущими двумя методами. В абсолютном понимании периодический сигнал не может быть ни высокочастотным (ВЧ), ни низкочастотным (НЧ). «Частотность» (либо «низкочастотность», либо «высокочастотность») будет определяться относительно собственной частоты системы (её инерционности), которая исследует сигнал.

Постулат: Время не является причиной изменения процесса.

### # Метод «Аналогий»

Пусть существуют две системы, «хорошо изученная» и «исследуемая» (новая). Стало известно, что при вариации некоторого параметра поведение новой системы очень похоже на поведение хорошо изученной. Причём, дальнейшее изменение этого параметра (для исследования свойств новой системы) пока невозможно. Тогда (в силу метода «Аналогий») выдвигается гипотеза, что и в дальнейшем свойства новой системы будут «очень» похожи на свойства «хорошо изученной» системы.

Замечания: а) при работе с этим методом важно не ошибиться с подбором «аналогичной» системы;

б) схожесть свойств в двух системах может наблюдаться до тех пор, пока не возникнут неизвестные процессы, не наблюдаемые раньше в «старой» системе, из-за нечувствительности её к некоторым условиям.

Важно подобрать хороший пример в качестве аналогии для Анализа.

### #

Критерии «правильности» разрабатываемой модели:

- симметричность;
- стройность (красота);
- простота.

### # Метод «Выбор правильной точки зрения». Оптимальной...

Трудно прочитать газету с расстояния 100 м. Надо подойти поближе. Однако, подойдя слишком близко и уткнувшись носом в газету, тоже нельзя ничего разобрать. Отсюда мораль: «Чтобы носить очки – мало быть умным, нужно ещё плохо видеть!..»

### #

Давать определение какому-либо понятию необходимо для того, чтобы его классифицировать и отнести его к конкретному классу объектов, которые работают строго по одному механизму (принципу). До тех пор, пока этому понятию нет строгого определения (а значит, оно не принадлежит к конкретному классу), оно будет «мешать» и «путаться под ногами», «залезая» во все механизмы...

### #

«Однозначность определения каждого термина».

Необходимо выбрать (и классифицировать) одно понятие и выбросить из употребления все его синонимы (шелуху).

Например: если я использую понятие «Работоспособность», то в литературе встречаются синонимы:

- надежность;
- отказоустойчивость;
- запас устойчивости по амплитуде;
- критерий качества;
- отказы;
- ошибка;
- управляемость;
- исправность;
- вероятность безотказной работы;
- средняя наработка на отказ и т. д.

Это всё словесный хлам, от которого нужно избавляться!

#

Чтобы выяснить принцип действия механизма, необходимо отстраниться от рассмотрения «несущественных примочек», которые только модернизируют этот механизм, а не являются его принципиальной составляющей.

Не должно быть непонятных слов.

Каждый термин должен быть строго определён!

Определение понятий составляет 99% в процессе исследования.

#

«Анализирование» ситуации с разных точек зрения. Один и тот же вопрос можно задавать (или дать определение одной и той же ситуации или объекту), находясь на разных стадиях развития темы. То есть, на более поздних «стадиях развития» появляются новые термины, которые не могли входить в предыдущие определения.

#

Не стоит все похожие понятия запихивать в один механизм...

...скорее всего они принадлежат разным механизмам.

Не стоит торопиться при принятии решения, если чувствуешь, что оно может быть неверным. На неверных выводах будут получены ложные результаты.

Поговорка в тему: Шуруп нужно завинчивать, а не забивать!

#

«Заготовка» (шаблон, болванка в программном смысле) определяет структуру в развитии Темы. То есть нет необходимости развивать Тему, если не отработана «заготовка».

# «Классификация объекта»

1. По некоторому количеству начальных признаков (то есть признаков, которые Тачка обнаружила в начале анализа) выдвигается предположение-гипотеза о том, кому (чему) эти признаки могут принадлежать. То есть классификация объекта происходит «сходу» (без «долгоиграющего» анализа), по минимальному набору необходимых признаков.

2. Теперь, когда объект классифицирован, нужно получить ряд характерных признаков этого объекта, подтверждающих правильность данного выбора.

3. Если гипотеза подтверждается, то формируется действие, соответствующее выбранной классификации (пчела может определять: «враг» перед ней или «друг»).

4. Если получены признаки, которые не подтверждают выдвинутую гипотезу, то в соответствии с новыми данными выдвигается новая гипотеза (по классификации объекта), причём окончательное действие/решение не формируется до получения подтверждающих, необходимых признаков...

# Метод «Толстых слов»

«Толстыми» словами описывается направление исследования.

«Толстые» слова неспособны объяснить все свойства механизма, однако с их помощью можно грубо описать некоторые общие свойства механизма. «Остаётся лишь» расшифровать толстые слова и разбить их на «составляющие».

#

Прежде чем моделировать механизм на компьютере, моделирование должно происходить в мозгу. «Думание», мышление — это тоже моделирование, только без «выхода на эффектор».

#

Прописать как можно больше тезисов по исследуемому вопросу и «жонглировать» ими до тех пор, пока не наступит понимание.

#

Оценивать предыдущие (старые) записи с новой точки зрения, новой позиции, отбрасывая «ненужные» слова. Выделять из неопределённых, размытых тезисов существенное, как бы обводя рисунок по контуру... делая его видимым.

#

В качестве объекта для анализа можно рассматривать различные технические механизмы вместо физиологических.

#

Сложный механизм часто приходится рассматривать «под разными углами», с разных точек зрения. И если решение задачи не приходит, то нужно зайти с другой стороны, ответить на другие вопросы. Это похоже на топографические работы по измерению карты местности.

На правильной карте все измерения, сделанные из различных точек, не должны содержать расхождений.

#

Постоянный поиск аналогий. Только сравнив работу одного механизма с работой аналогичного, можно разобраться в его работе...

# Метод «Проб и ошибок».

Кто бы что ни говорил, а любой поиск или исследование происходит методом «Проб и ошибок».

#

Исследовательская (изыскательская) работа состоит из двух фаз.

I фаза: Поиск очередной темы.

II фаза: Разработка темы.

Разработка темы сопровождается большим выходом «материала», «бурной деятельностью», «увеличением работоспособности» и т. д. до тех пор, пока «рудник не будет полностью выработан».

После чего начинается Поиск Новой Темы.

Фаза Поиска коренным образом отличается от фазы Разработки, тем, что материала мало, бурной деятельности не наблюдается, кажется, что работоспособность снизилась до нуля.

Но фаза Поиска — это не застой, здесь формируется философия для нового направления.

Вывод: Если ты чувствуешь, что твоя эффективность работы снизилась (по сравнению с недельной давностью), не стоит «бить себя ушами по щекам». Скорее всего «рудник» выработался и нужно искать следующую тему. А фаза Поиска «не терпит суеты».

Замечание: Фазы Поиска и Разработки могут накладываться друг на друга (без заметной границы). Ну, тогда «полный фейерверк...»

### **ПРИЛОЖЕНИЕ 3**

#### **Краткий список авторских терминов, понятий и аббревиатур, которые используются в книге**

Чтобы правильно ответить на вопрос, его нужно правильно сформулировать. Формулировать вопрос и отвечать на него нужно в тех терминах, которые уже известны, то есть проверены на практике или смоделированы, иначе будет бесконечная демагогия.

#### **Аборт**

Прерывание Текущего Действия или Команды, вызванное либо внутренними либо внешними факторами, от которых нет защиты.

#### **Абсолютное понятие**

Относится к философской категории, но кроме того, имеет прикладное назначение, например может применяться при разработке технических средств. Понятие называется абсолютным, если при любых условиях (в том числе и на других планетах) оно не будет менять своих свойств. Пример: РаботоСпособность.

#### **Аварийные Бригады (АБ)**

Собирательное название всех Сервисных Служб, которые созданы для восстановления РаботоСпособности специфического объекта. То есть у каждой Аварийной Бригады есть своё специфическое назначение, например: АБ по ремонту прорванной трубы, АБ по восстановлению движения на дороге и т.д.

#### **Автоматизм**

Действие, которое, однажды начавшись, должно доработать до своего функционального конца. Отличительной особенностью автоматизма является отсутствие внешнего признака Подтверждения. Многие автоматизмы входят в состав стереотипов поведения.

#### **Адаптация**

Изменение физиологических параметров (СВЗ) организма с целью восстановления сниженной Эффективности Производства Продукта (ЭПП) или восстановления РаботоСпособности Команды движения.

#### **Активация**

Перевод какого-либо механизма из неработоспособного состояния (полуфабриката) в работоспособное за счёт подключения всех Необходимых и Достаточных Условий, обеспечивающих его номинальную работу. У понятия «Активация» есть похожее понятие «Растормаживание».

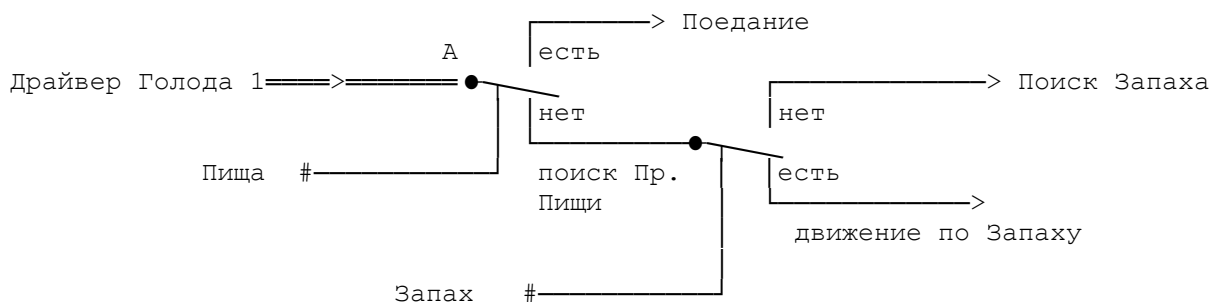
#### **Активные элементы (Неактивные элементы)**

Гипотетические элементы энергоносителя (аналогия с кровью), которые участвуют в передаче энергии эффекторному механизму, при этом превращаясь в Неактивные элементы. Сумма концентраций Активных и Неактивных энергоносителя элементов равна единице.

## Альтернатива

Метод, который обычно применяется в Механизме Принятия Решения (МПР), при наличии/отсутствии тех или иных условий.

Бинарная альтернатива:



"Многомерная" альтернатива:

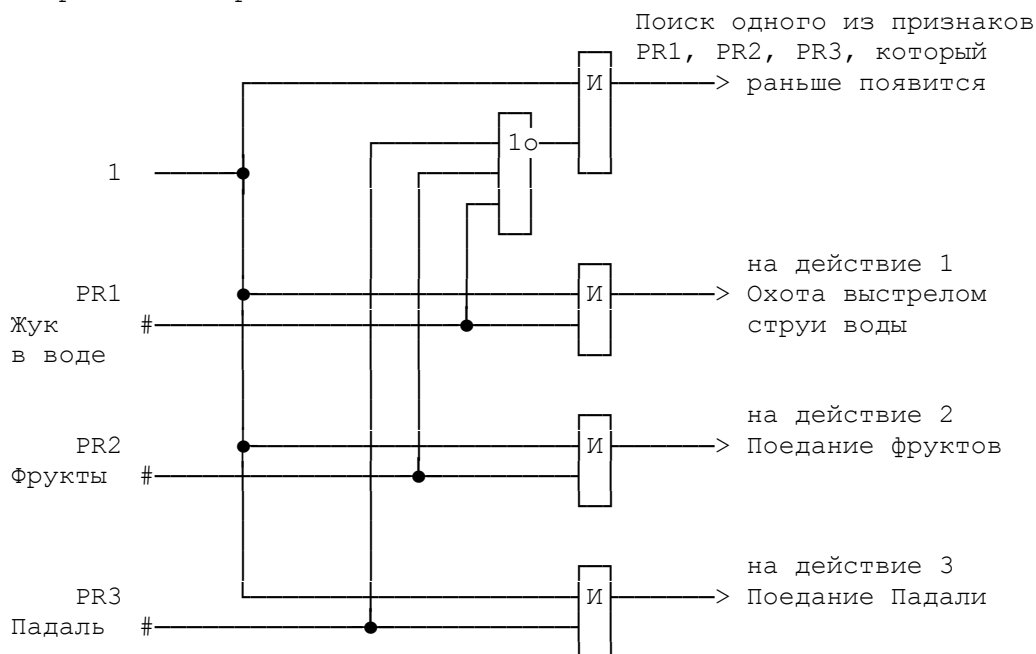


Рис. ПЗ.1.

Виды выбора решения

## Анализатор Причины (АП)

Детектор, определяющий причину, которая вызвала нарушение Работоспособности какого-либо механизма или снижение его ЭПП, с целью принятия правильного решения для восстановления РСП или ЭПП. Анализатор Причины (Служба Диагностики) обычно контролирует набор НДУ для работы механизма, чтобы они не выходили за пределы Коридора Допустимых Значений (КДЗ).

## Библиотека Готовых Решений (БГР)

Библиотека Готовых Решений (БГР) по выходу из конфликтных ситуаций.

1. Предполагается, что каждая Команда должна выполняться по строго заданному Алгоритму-программе.

2. В случае возникновения конфликтной ситуации (то есть когда нарушается привычный ход действий, а значит, снижается эффективность работы, либо нарушается РСП), должно произойти обращение в Библиотеку Готовых Решений по выходу из конфликтных ситуаций (БГР).
3. В этой БГР собраны автоматизмы, которые находят причину конфликта и способны её устранить.
4. Устранение причины конфликта позволит продолжить выполнение прерванной Команды.
5. Каждый автоматизм из БГР может/должен быть активирован собственным Признаком (по адресу).
6. Каждое обращение в БГР будет уменьшать эффективность работы этого механизма. Нужно снижать частоту обращений в БГР, а для этого должна существовать Служба Безопасности по Предупреждению и Предотвращению конфликтных ситуаций (Превентивная).

### Библиотека Типических Ситуаций

Механизм Планирования совершаемого действия, который устанавливает настройки (торцевых проводимостей, норм ЭПП) для каждой Типической Ситуации, чтобы действие было совершено без ошибки. Для каждой Типической Ситуации должен быть свой, личный канал на каждый эффектор. И на каждом канале выставляются настройки торцевой проводимости, Нормы ЭПП, Нормы (СВЗ) Тока ЛВП.

Библиотека Типических Ситуаций (ТС)

|       |      |      |      |      |       |       |
|-------|------|------|------|------|-------|-------|
| ТС1   | ТС2  | ТС3  | ТС4  | ТС5  | ..... | ТС10  |
| ТС11  | ТС12 | ТС13 | ТС14 | ТС15 | ..... | ТС20  |
| ТС21  | ТС22 | ТС23 | ТС24 | ТС25 | ..... | ТС30  |
| ..... |      |      |      |      |       |       |
| ТС81  | ТС82 | ТС83 | ТС84 | ТС85 | ..... | ТС90  |
| ТС91  | ТС92 | ТС93 | ТС94 | ТС95 | ..... | ТС100 |

Рис. ПЗ.2.

Одновременно быть активной может только одна ТС

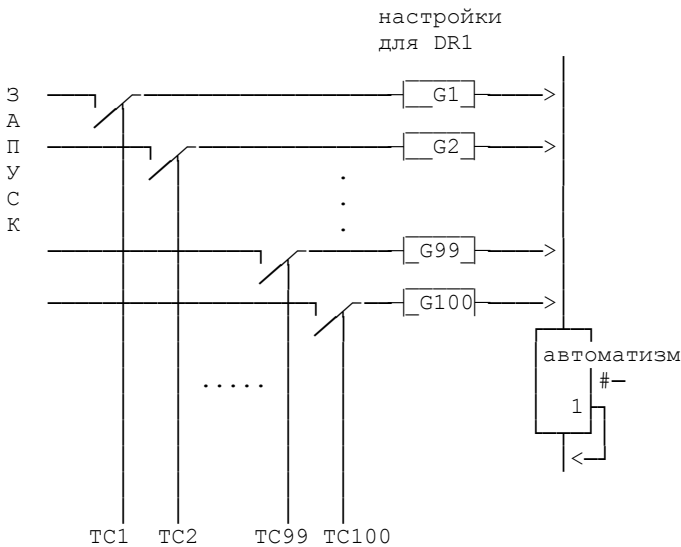


Рис. ПЗ.3.

Активация каналов из Библиотеки ТС.

## Бифуркации

Определений этому понятию в Интернете очень много, причём для каждой из областей знаний оно разное (и часто противоречивое). С точки зрения КМВД, бифуркации – это высокочастотные колебания, которые возникают в плохо сбалансированной системе. Бифуркации на инкане можно вызвать, если построить такую схему:

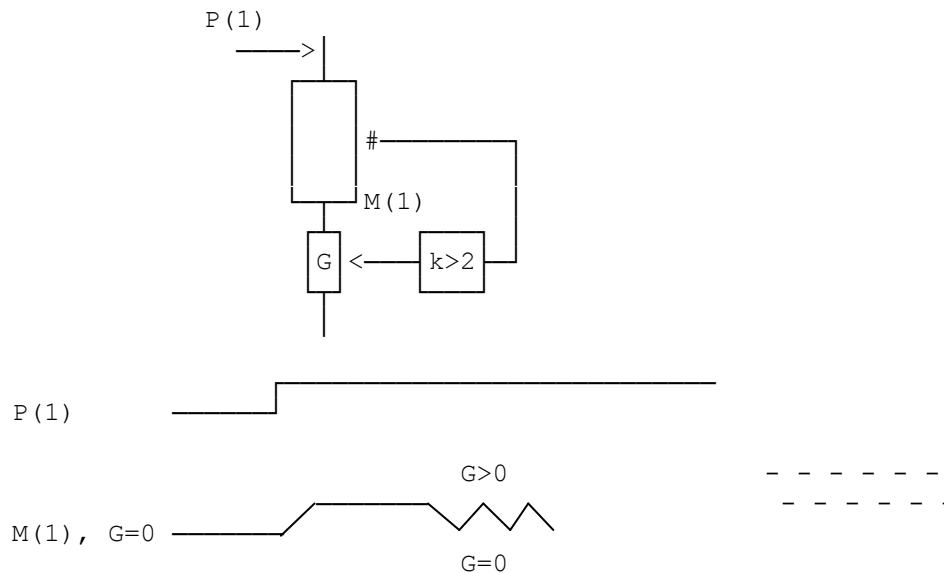


Рис. ПЗ.4.

Схема моделирования бифуркаций

- а)  $M(1) * k = G \gg 0$  открывается слив и полностью сливает за один такт  $M(1)$  в ноль.
- б) Нулевой уровень  $M(1)$  закрывает  $G = 0$ , и  $M(1)$  моментально (тоже за один такт) увеличивается из-за постоянного наличия на входе  $P(1)$ .

Происходит чередование открывания и схлопывания слива  $G$ , из-за чего происходит моментальное опорожнение или моментальное наполнение инкана.

## Бленда (регулируемая)

Специфическое устройство, предназначенное для защиты Тачки от изменения температуры в Окружающей Среде. Представляет собой что-то вроде одеяла, которое можно при необходимости либо натягивать либо скручивать, для этого у Тачки существует специальный механизм.

## Боль

Универсальный фактор, требующий немедленно прервать любое текущее действие. В качестве универсального фактора может использоваться Приznak нарушения РаботoСпособности текущего действия. Используется в некоторых Механизмах Изменения Поведения (Обучения). Связан с понятиями Терпение, Душа, Сознание.

## Буфер

Элемент, построенный на инкане. Обычно используется для развязки информационных и энергетических (силовых) цепей.

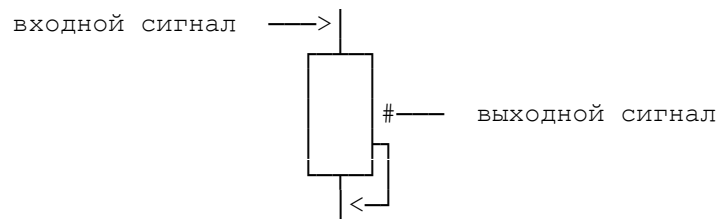


Рис. ПЗ.5.

Графическое изображение буфера

## Буфер ИВхП

Буфер, который принимает Интенсивность Входного Потока и после некоторой обработки формирует на выходе необходимое условие для номинальной работы механизма.

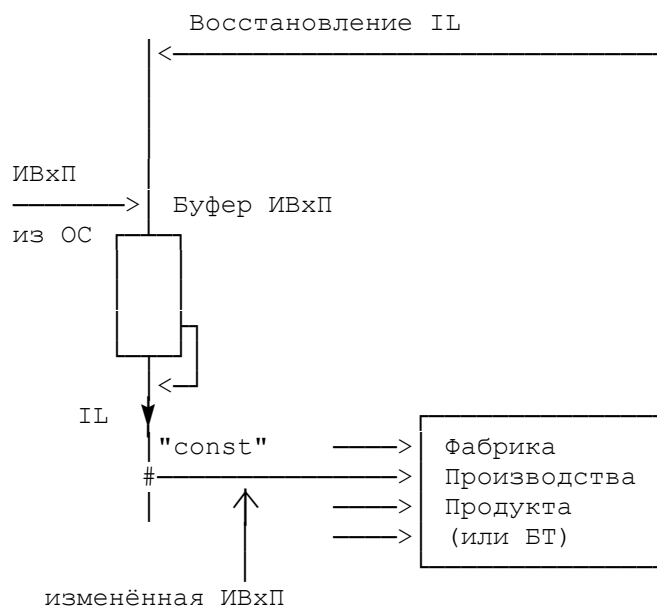


Рис. ПЗ.6.

Влияние ИВхП на Буфер ИВхП

## Второстепенные потребители (ВП)

Обобщённое определение всех сервисных служб и механизмов, которые непосредственно не производят Полезный Продукт, но, тем не менее, косвенно способствуют увеличению эффективности его производства. С целью восстановления пониженной Эффективности Производства Продукта ВП будут отключаться от энергоснабжения в первую очередь.

## Выпирание

Переизбыток ресурса. Выпирает, когда «концентрация» энергии большая, избыточная для совершения действия. Выпирать начнёт в области преферендума.

Переизбыток свободной энергии (повышенный Тонус) создаёт эффект «Выпирания», который требует расширить границы обитания организма за счёт агрессивного поведения.

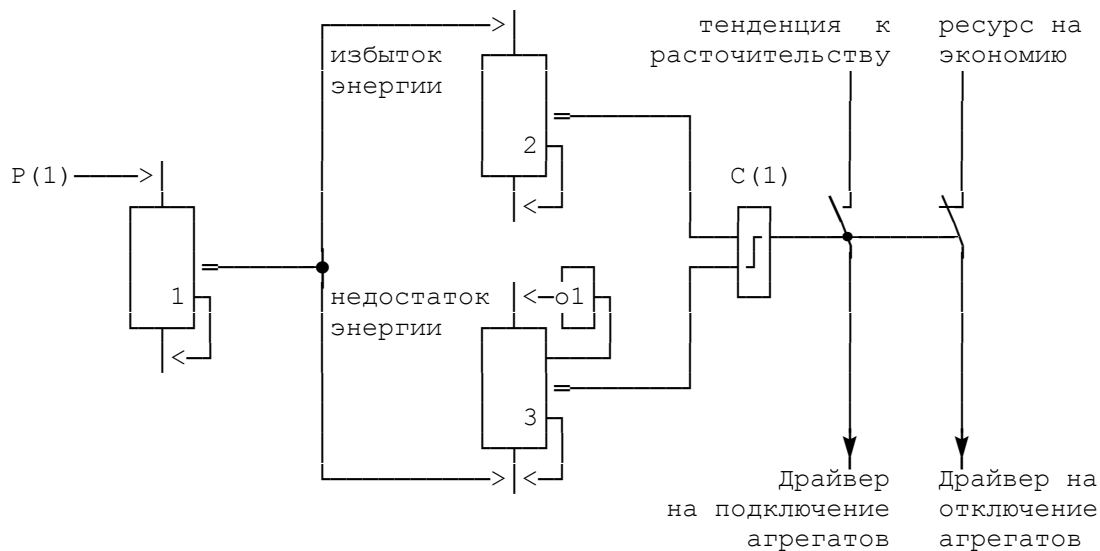


Рис. ПЗ.7.  
Выпирание (избыток) энергии

Выпирание может происходить от увеличения Производства продукта и, как следствие, от невозможности его удерживать прежними силами. Сравни с «Тенденцией на повышение».

## Гомеостаз

С целью сохранения РаботоСпособности всех своих органов и механизмов организм животного должен поддерживать и восстанавливать Необходимые и Достаточные Условия (НДУ), которые обеспечивают безаварийную работу этих механизмов. Постоянство НДУ обеспечивается механизмами стабилизации.

## Градиент

Для того чтобы Тачка могла ориентироваться на плоскости экрана, вводятся некоторые постоянные источники силового поля, которые могут на расстоянии воздействовать на датчики Тачки. Кроме того, источники силового поля создают Входные Потоки, которые определяют уровни НДУ, влияющие на РаботоСпособность механизмов Тачки.

## Дезактивация

Процесс, обратный Активации. Перевод какого-либо механизма из работоспособного состояния в неработоспособное (замороженное). У понятия «Дезактивация» есть похожее понятие «Торможение».

## Детектор НеРСп

Механизм, определяющий факт совершения Ошибки.

## Дешифратор (ПолуДешифратор)

Термин заимствован из схемотехники. Устройство применяется при разработке некоторых вариантов механизмов Принятия Решения.

## Дифференцировка

Механизм, позволяющий классифицировать некоторый объект на фоне многообразия различных признаков. Механизмом, предшествующим Дифференцировке, является Статистическая машинка.

## Драйвер (ДР), (DR)

Устройство, построенное на инкане и участвующее в изменении поведения. Вообще говоря, в качестве задатчика (инициатора) для драйвера может выступать любой фактор, драйвер же преобразует эту величину в откалиброванное значение от «0» до «1».

## Дырка сбоку

Условное название схемы включения инкана, в которой Виртуальная Жидкость вытекает через Нижнее Плечо (НП) по экспоненциальному закону.

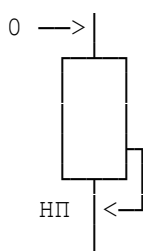


Рис. ПЗ.8.

Изображение инкана с дыркой сбоку

## Дырка снизу

Условное название схемы включения инкана, в которой Виртуальная Жидкость вытекает через Нижнее Плечо (НП) линейно, то есть скорость вытекания не зависит от времени и уровня ВЖ в инкане.

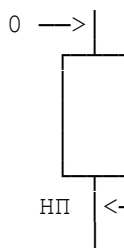


Рис. ПЗ.9.

Изображение инкана с дыркой снизу

## Забывание

Активный механизм, участвующий в дифференцировке образа. Если к некоторому признаку снижается частота обращений, то таким образом снижается его значимость в определении образа, а значит, временная связь рвётся.

## Замыливание

Механизм последействия, который участвует в механизме дифференцировки образа.

### **Импринтинг Отрицательный (ОИ)**

Механизм фиксации образа (запечатление) после неудачно совершённого действия или попытки. Как правило, ОИ используется в работе Службы Безопасности. Запомненный образ сопоставляется готовому исполнительному механизму (стереотипу).

### **Импринтинг Положительный (ПИ)**

Механизм фиксации образа (запечатление) после удачно совершённого действия или попытки. Как правило, ПИ используется в работе Службы Поиска. Запомненный образ сопоставляется готовому исполнительному механизму (стереотипу).

### **Инвертор**

Преобразователь входного сигнала, который «переворачивает входной сигнал на  $180^\circ$ ». Выходной сигнал  $Q(t)$  связан с входным сигналом  $P(t)$  зависимостью  $Q(t) = 1 - P(t)$ .

### **Инерционность**

Инерционность буфера на инкане определяется временем, которое проходит с момента подачи ступенчатого входного импульса до момента, когда уровень в буфере достигнет двух третей от уровня входного сигнала. Измеряется в секундах, минутах либо в тактах.

### **Инициатор действия**

Фактор Внешней или Внутренней среды, способный изменить текущее поведение.

### **Инкан**

Краткое название Универсального Динамического Элемента (УДЭ).

### **Интенсивность Входных Потокa (ИВхП)**

Физические факторы Окружающей среды и Внутренней среды организма, которые участвуют и обеспечивают его нормальное существование или которые создают Необходимые и Достаточные Условия для Работоспособности некоторого механизма.

### **Канал влияния**

Условное название любого физического проводника энергии или информации, который обеспечивает управление объектом.

Примеры: канал управления, энергетический канал, рецепторный канал и др.

### **КвазиАдаптация**

КвазиАдаптация восстанавливает уровень ЛВП в коридор нормы за относительно короткое время и может рассматриваться как поведенческая реакция. КвазиАдаптация включает специфический, «встроенный» механизм, который уменьшает НОЩ.

## Ключ

Переключающий элемент с каналом управления. Обычно на практике применяется НормальноНепроводящий (НН) ключ, то есть когда его контакты разомкнуты при нулевом сигнале на управляющем входе. При подаче на управляющий вход единицы контакты ключа замыкаются, и он начинает проводить сигнал с входа на выход. НормальноПроводящий ключ (НП) при подаче на управляющий вход единичного сигнала размыкает контакты и перестаёт проводить сигнал со входа.

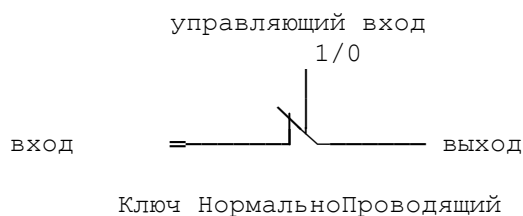
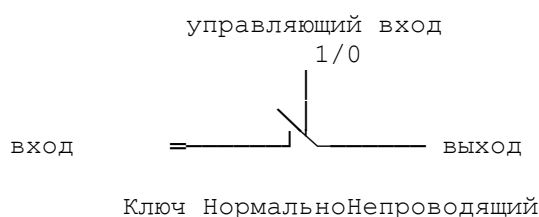


Рис. ПЗ.10.

Изображение НормальноНеПроводящего  
и НормальноПроводящего ключей

## Команда

Инструкция к исполнению. Обычно представляет собой RS-триггер, который устанавливает логическую «1» на вход исполнительного устройства (например, автомата). Характерной особенностью Команды является обязательность её выполнения, пока триггер находится в состоянии «1».

## Компоненты

Любой физический фактор Внешней среды (свет, кислород, атмосферное давление, температура и т.д.), который входит в состав Интенсивности Входных Поточков и обеспечивает РаботоСпособность механизма.

## Комфортная область

Альтернативное название области Преферендума.

## Коридор Допустимых Значений (КДЗ)

Диапазон значений некоторой величины (например, Интенсивности Входного Поточка), который удовлетворяет Необходимым и Достаточным Условиям, обеспечивающих РаботоСпособность контролируемого механизма. Иногда используется схожее понятие: «Область Допустимых Значений» (ОДЗ).

## Критерий

Уровень для сравнения. Обычно применяется в диагностике неисправного механизма для определения причины НеРаботoSпособности, которая её вызвала. Для каждого конкретного диагноза существует свой набор параметров, которые выходят за пределы КДЗ. Важно правильно выставить критерий, по которому в дальнейшем будет приниматься решение о мерах по восстановлению РаботoSпособности.

## Критический Период Восприятия (КПВ)

Понятие заимствовано из физиологии и определяет, что некоторое событие может произойти только в строго определённый промежуток времени, который называется Критическим Периодом Восприятия.

В технике существует схожее понятие «Временная апертура». Со временем первоначальный смысл КПВ стал забываться, и в обычной практике устройство КПВ просто отсчитывает необходимый временной интервал (работает как таймер).

## Линейка Вариации Параметра (ЛВП)

Применяется в схемах стабилизации, схемах настройки и подгонки параметров и др.

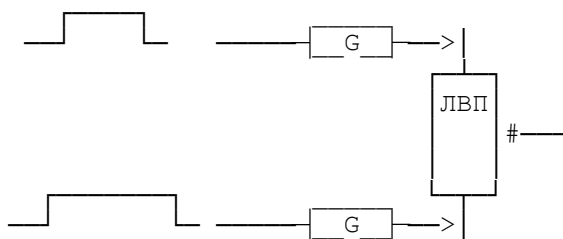


Рис. ПЗ.11.

Схема ЛВП

Уровень ЛВП будет увеличиваться пропорционально времени, в течение которого на Верхнее плечо инкана подаётся единичный сигнал. После прекращения подачи входного сигнала выходной сигнал в ЛВП будет оставаться на прежнем уровне. Если на Нижнее плечо подать единичный сигнал, то уровень ЛВП будет понижаться пропорционально длительности этого сигнала.

## МАВР

Механизм Автоматического Выбора (канала) Рецепции. Применялся в ранних схемах определения активного рецепторного канала после успешного завершения автоматизма.

## Максиматор

Устройство, на выходе которого формируется сигнал только с того входа, на котором уровень входного сигнала наибольший.

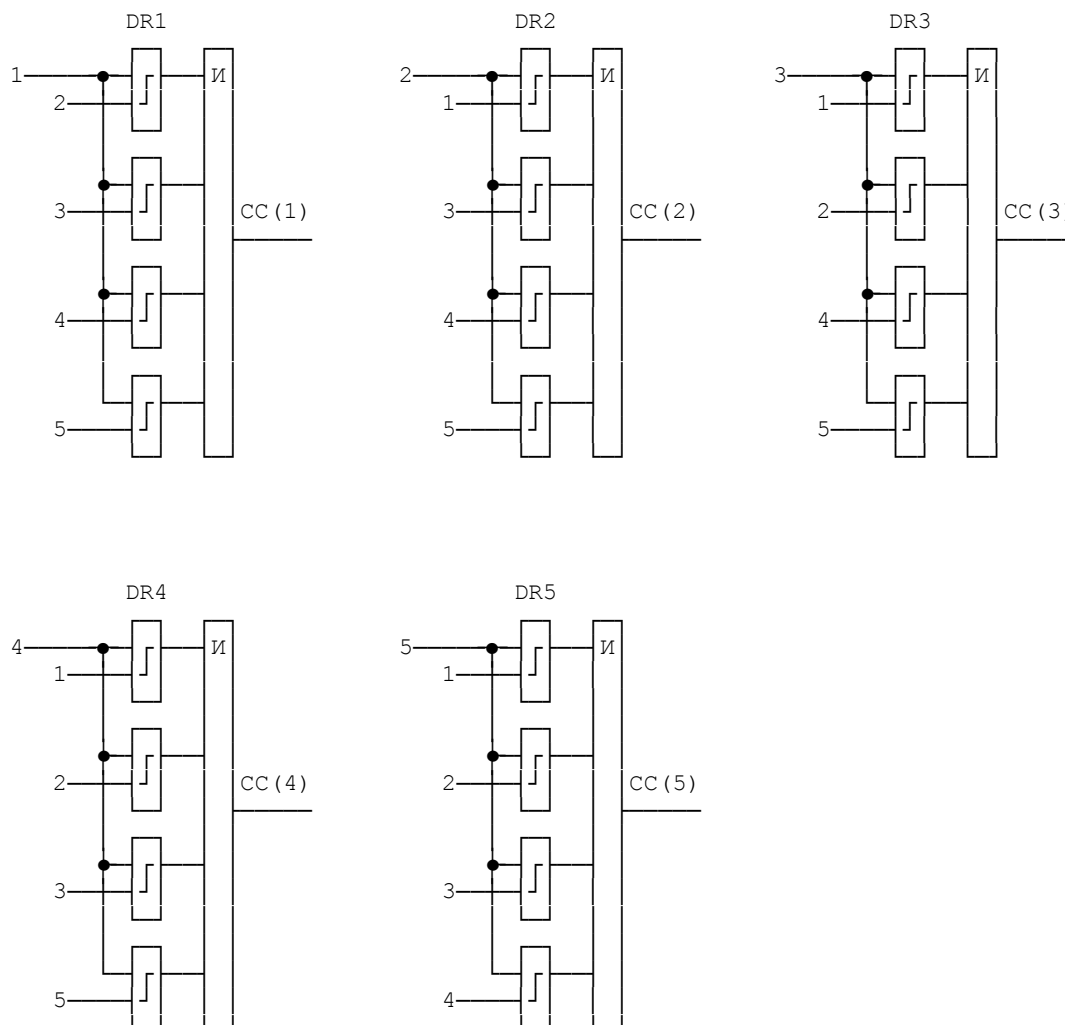


Рис. ПЗ.12.  
Максиматор на компараторах

### Матрица-рецептор

Применяется в распознавании образов. Состоит из пикселей-рецепторов, которые составляют матрицу размером 9x11, то есть 99 единиц. Матрица-рецептор «фиксируется» на Тачке и может использоваться для распознавания несложных объектов в движении.

### Маяк

Условное название точки на экране монитора, на которую ориентируется Тачка при определении своего местоположения. Маяк имеет постоянные координаты и может использоваться как индикатор направления на Базу.

### Маятник

Колебательная система (осциллятор), состоящая из двух инканов, соединённых определённым образом, применяется для получения периодических гармонических колебаний.

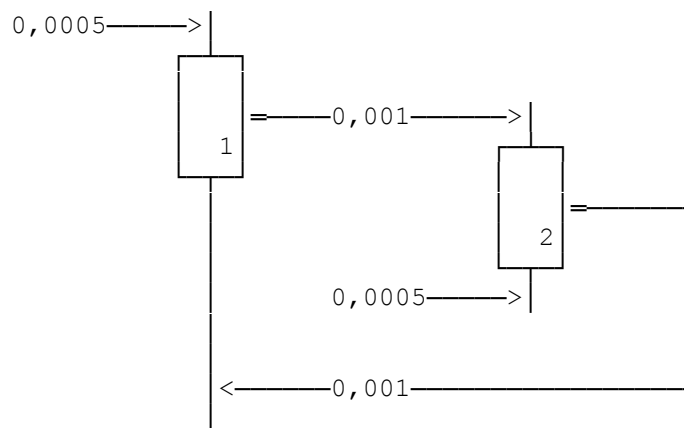


Рис. ПЗ.13.  
Схема осциллятора

## Методы Анализа

Некоторые методы и приёмы для исследований и разработок, которые были сформулированы автором и могут пригодиться молодым исследователям и инженерам.

## Механизм Поиска

Обеспечивает нахождение заранее заданной Цели по её специфическим признакам. Механизмы Поиска могут быть различной сложности: от случайного рыскания по экрану до сложного алгоритма с активной структурой. Простые МП имеют низкую эффективность.

## Механизм Принятия Решения (МПР)

Однозначного алгоритма, по которому всегда можно принимать правильное решение, не будет никогда. Ошибки в принятии решения будут существовать всегда. Тем не менее, простенькие механизмы на базе алгоритмов бинарного выбора, уже неплохо работают.

## Механизм Утилизации Шлака (МУШл)

В процессе работы любого механизма совершается полезная работа (Полезный Продукт), а вместе с ней производится Шлак, накопление которого приводит к снижению Эффективности Производства Продукта. Поэтому, чтобы ЭПП не снижалась, а Работоспособность не нарушалась, предусмотрен Механизм по Утилизации Шлака, работа которого, в свою очередь, определяет выходную мощность контролируемого механизма.

## Механизмы изменения поведения

Некоторые простые механизмы, которые позволяют Тачке увеличивать Эффективность Производства Продукта, такие как: Самонастройка, Отрицательный Импринтинг, Положительный Импринтинг, Подгонка, Тренировка, дифференцировка и некоторые другие.

## Мотивация

Заторможенная Потребность. Потребность может удовлетворяться сразу, не формируя Мотивацию. Однако, если для удовлетворения не создано всех НДУ, то Потребность переходит в разряд Мотивации.

## Мощность выходная

Основная величина, по которой определяется эффективность работы механизма. Выходная мощность снижается от накопления Шлака, который производят паразитные процессы. Главной задачей повышения эффективности работы является оптимизация выходной мощности.

## «МЫЛО»

Условное название механизма снижения чувствительности рецепторного канала к фоновым признакам сенсорного поля. Механизм позволяет отделять фоновые признаки от признаков, постоянно меняющихся. Образно говоря, происходит привыкание к фону, а значит, фоновые признаки перестают вызывать реакцию.

## МДВ, МДН, МПП, МПЛ

Обозначения моторов, которые обеспечивают движение и повороты Тачки:  
МДВ — Мотор Движения Вперёд;  
МДН — Мотор Движения Назад;  
МПП — Мотор Поворота наПраво;  
МПЛ — Мотор Поворота наЛево.

## Навигация

Способность Тачки ориентироваться на плоскости экрана и находить предметы поиска за счёт использования специфических механизмов локации, а также маяков.

## Насос Сбора Сырья (НСС)

Виртуальный Насос Тачки, позволяющий ей собирать Сырьё в поле. НСС является эффекторным механизмом.

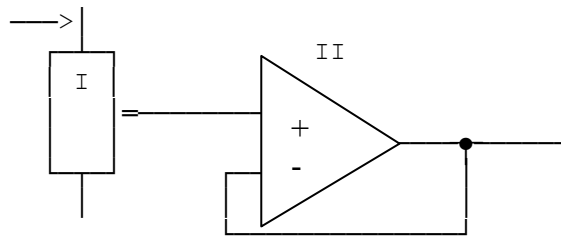
## Настройка

После создания любой схемы она всегда нуждается в настройке. Настраивать, подгонять нужно некоторый параметр (а может и не один) под критерий Работоспособности всего механизма.

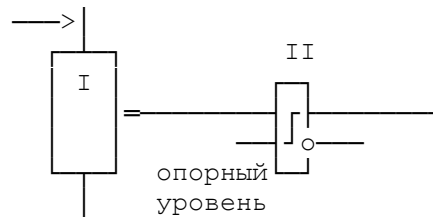
## Нейрон

С точки зрения автора, нейрон представляет собой интегратор заряда. Однако различные нейроны обладают разными свойствами, которые определяются некоторыми конструктивными особенностями в самой структуре нейрона. Эти свойства можно смоделировать на инкране, модифицируя его выходные каскады (II).

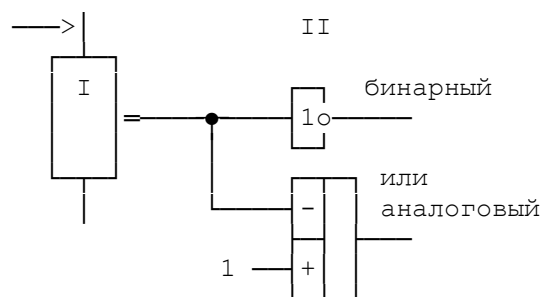
### 1. Повторитель (буфер)



### 2. Компаратор



### 3. Инвертор (сумматор)



### 4. Дифференциал

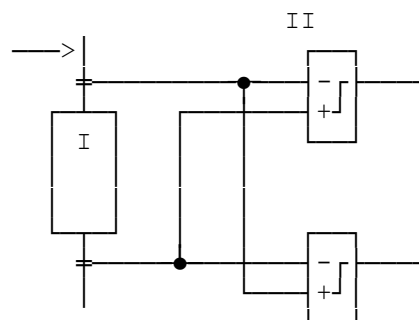


Рис. ПЗ.14.

Конструктивные особенности выходного каскада нейрона

Кроме этих схем можно составить Триггер с КПВ и другие. Выходные каскады в нейроне могут быть любыми, а их модификация будет определяться изменением некоторых параметров в «базовом усилителе».

## Нейронные сети для ИИ

Представляют собой тупиковый вариант, не имеющий перспективы и не имеющий никакого отношения к искусственному интеллекту. Исключительно коммерческий проект. Практические задачи, которые решаются с помощью нейронных сетей, можно с тем же успехом решать методами программирования или схемотехники.

## Необходимые и Достаточные Условия (НДУ)

Чтобы обеспечить стопроцентную работоспособность любого механизма, нужно создать Необходимые и Достаточные Условия, которые формируются из Входных ПотокОВ Окружающей среды в Буфере НДУ, через который осуществляется их стабилизация и восстановление.

## Неприятные Ощущения (НОЩ)

При обучении животное должно испытывать неприятные ощущения для того, чтобы в дальнейшем их избегать. Наиболее универсальным критерием, по которому можно оценить НОЩ, по мнению автора, является снижение Эффективности Производства Продукта.

## Норма (N)

Условное название параметра (или условия), который находится в Коридоре Допустимых Значений и обеспечивает Работоспособность контролируемого механизма.

## Область Допустимых Значений (ОДЗ)

Диапазон значений некоторой величины (например, Интенсивности Входного ПотокА), который удовлетворяет Необходимым и Достаточным Условиям, обеспечивающих Работоспособность контролируемого механизма. Иногда используется схожее понятие: «Коридор Допустимых Значений» (КДЗ).

## Область неудовольствий (DELG)

Открыта Хосе Дельгадо, при электрической стимуляции данной области, животное испытывает неприятные ощущения, это так называемая аверсивная область. При обучении Тачки DELG используется как аккумулятор стробов неприятных ощущений. Текущее действие может/должно продолжаться только при отсутствии DELG.

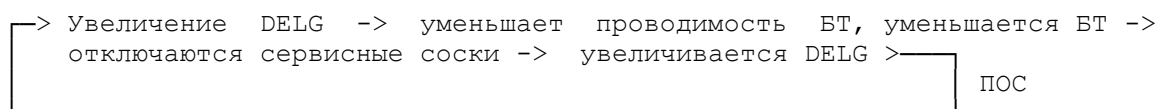


Рис. ПЗ.15.

## Облом

Облом — это неудача. Несбывшиеся ожидания. Непредвиденный перевод активной команды в фазу пассивного состояния путём блокировки её ФП со стороны более доминантной команды.

## Обучение

Обучением можно назвать выбор наиболее эффективного инструмента (или программы действий), которого у животного нет в наборе готовых инструментов, то есть который нужно ещё найти или придумать самому.

Истинным обучением можно назвать только обучение, связанное с нахождением новой стратегии поведения, которой у животного до этого не существовало. Такое обучение присуще только высшим животным, у которых очень сложная организация мозга.

## Ограничение (по) Мощности

Выходная мощность является основным условием, входящим в набор НДУ, которое обеспечивает работоспособность всех узлов и механизмов как в живом организме, так и для механической машины. Это одна из важных задач, решение которой напрямую связано с вопросами обучения.

Формулируется задача так: Что является причиной снижения выходной мощности, а значит, и снижения эффективности работы организма? Что нужно делать, чтобы не допускать снижения выходной мощности?

## Оперативный Ресурс

В ранних версиях ЭнергоСистемы применялся так называемый Оперативный Ресурс, который использовался для экстренной стабилизации или восстановления утраченной Работоспособности. Кроме Оперативного Ресурса существует так называемый Депонированный Ресурс, который тоже является источником энергии, но «стоит» дешевле, «горит» дольше (например, жир), однако использовать его в экстренных случаях нельзя.

## Отсекание фона

Распознавание образа всегда происходит на некотором фоне признаков, который почти не меняется со временем. Таким фоном могут быть постоянная температура окружающего воздуха, шум водопада, общее атмосферное давление и т. д.

Причём образ фона должен восприниматься индифферентно, для этого разработаны специальные схемы фильтрации от фона (вариант дифференцировки).

## Ошибки

Ошибка будет формироваться на неправильное действие, после которого приходит Признак, не соответствующий Признаку Ожидаемому. Это несоответствие будет формировать строб ошибки. Для определения факта ошибки ставится Детектор Ошибки на каждое действие.

## Паразитные процессы (Паразит)

Любое производство Полезного Продукта связано с одновременным (параллельным) производством других продуктов. Накопление таких продуктов может стать причиной (ингибция), которая будет тормозить производство Полезного Продукта. Например, сжигание угля с целью получения теплоты (как Полезного Продукта), одновременно производит Шлак (Паразитный процесс). Если Шлак вовремя не убирать, то он полностью перекроет пути доступа кислорода, а значит, горение прекратится.

## Переработка Сырья

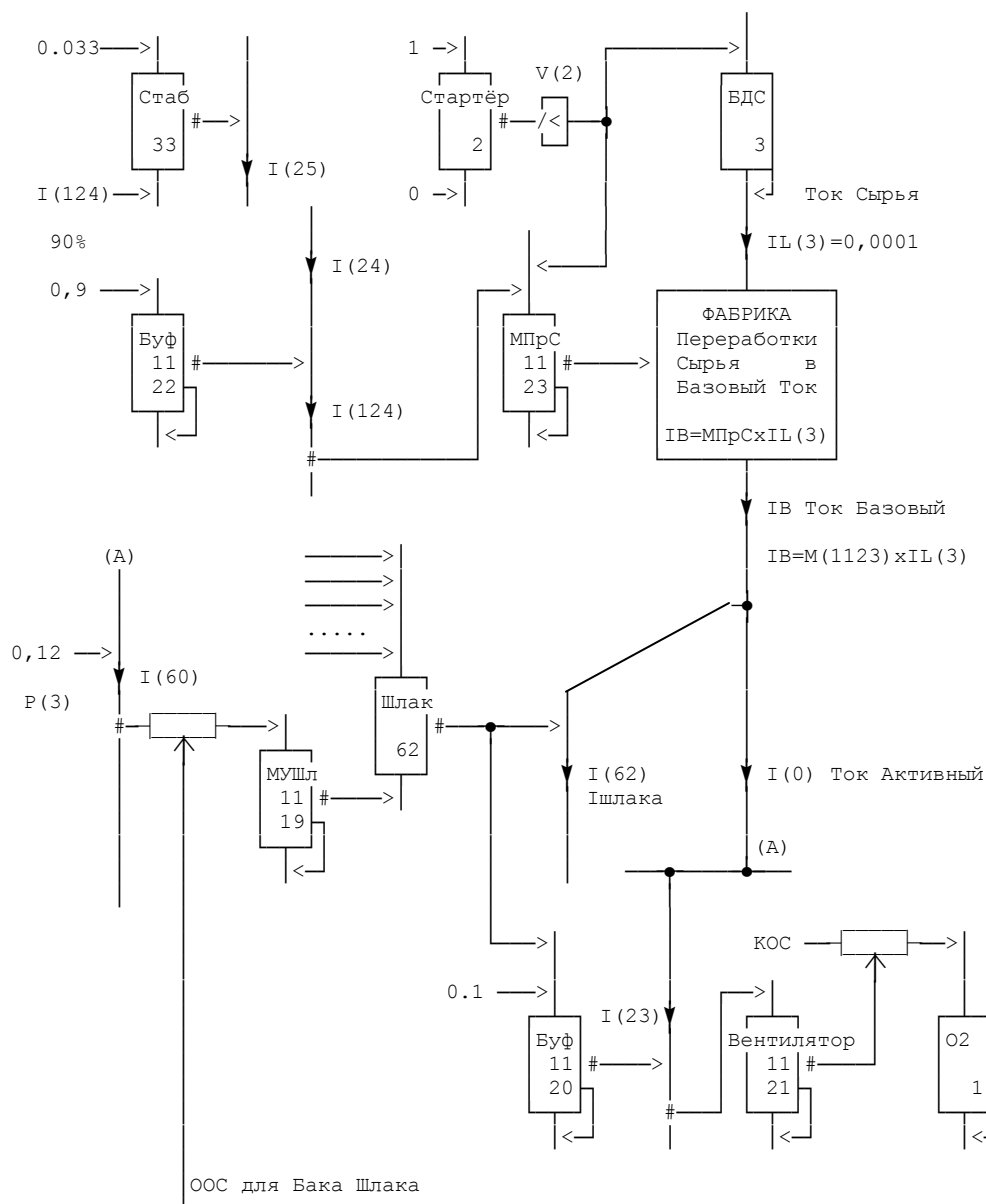


Рис. ПЗ.16.

фабрика Переработки Сырья в Базовый Ток  
и участие Кислорода в утилизации Шлака

## Печка

Принимает участие в восстановлении (стабилизации) Внутренней Температуры  $T_{in}$  в помещении при условии, что Внешняя Температура Окружающей среды опустилась ниже  $T_{in}$ . Применяется в стабилизаторах по восстановлению температурной компоненты в буфере  $T_{in}$ .

## Постоянное Запоминающее Устройство (ПЗУ)

В основном используется как альтернативное обозначение любой памяти. Однако в особо оговорённых случаях может применяться как устройство электронного типа.

## Подготовка

Заблаговременная установка Необходимых и Достаточных Условий для безошибочной работы автомата.

### Подготовительная реакция

Увеличивает эффект от совершения действия. Подготовительная реакция нужна, чтобы успеть изменить параметры заблаговременно, перед Действием; тогда Действие будет выполнено со своими нормальными параметрами и не приведёт к Ошибке.

## Подтверждение

Признак правильного завершения какого-либо автомата, который должен прийти в строго определённое время (КПВ), после запуска автомата, иначе срабатывание автомата будет считаться «ложным».

## Подсадка

Снижение Тока Рабочего любого механизма вследствие превышения Суммарного Тока Потребления над Мощностью по Утилизации Шлака. От этого происходит увеличение Уровня Шлака, Тока Шлака и уменьшение (собственно подсадка) Тока Рабочего механизма.

### ПЗУшная таблица

Компьютерная память на два фактора (Температура и влажность).

### Первичные признаки

фактор внешней  
температуры

|        | C (1) | C (2) | C (3) | C (4) | C (5) | C (10) |      |
|--------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|------|
| C (11) | G1    | G2    | G3    | G4    | G5    | .....  | G10  |
| C (12) | G11   | G12   | G13   | G14   | G15   | .....  | G20  |
| C (13) | G21   | G22   | G23   | G24   | G25   | .....  | G30  |
| .      |       |       |       |       |       |        |      |
| .      | ..... |       |       |       |       |        |      |
| .      |       |       |       |       |       |        |      |
| C (19) | G81   | G82   | G83   | G84   | G85   | .....  | G90  |
| C (20) | G91   | G92   | G93   | G94   | G95   | .....  | G100 |

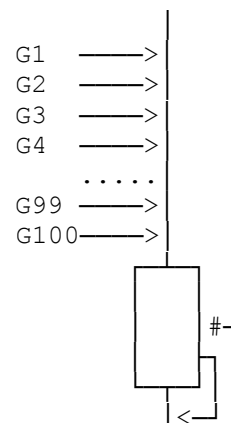


Рис. ПЗ.17.

Таблица соответствия первичных признаков для безошибочной проводимости  $G_i$

Существуют компьютерные таблицы на три и более факторов.

## Полезный Продукт

Потребительские качества механизма, ради которых он создан. Причём эффективность производства Полезного Продукта нужно повышать, а эффективность производства побочных продуктов (в том числе паразитных) – снижать.

## **Поправочная таблица**

Поправочная таблица (ПЗУ) как стабилизатор РСп рефлекса при изменении Физических условий в Окружающей Среде (изменяются Входные Потoki). Перед совершением Действия УР должен успеть совершить превентивную установку «безошибочных» настроек из Поправочной таблицы (ПЗУ) в соответствии с новой ТС. Изменение коэффициентов в Поправочной таблице происходит за счёт тренировок.

## **Потребность**

Понятие пришло из физиологии и однозначного определения ему ещё нет. Потребность заключается в восстановлении РСп (и НДУ) механизма, которая была нарушена вследствие потери НДУ. При восстановлении НДУ через Буфер ИВхП с помощью стабилизаторов будет восстановлена РСп и тем самым удовлетворена Потребность в восстановлении РСп.

Кроме того, должна существовать Потребность в повышении уровня эффективности. И чем ниже понижается уровень эффективности (УЭФ), тем выше Потребность. Многие потребности возникают от снижения УЭФ работы какого-либо механизма.

## **Превентивное Поведение**

Чтобы избежать снижения эффективности подконтрольного механизма, его Служба Безопасности должна на известную Типическую Ситуацию сформировать некоторое Превентивное действие (манёвр), которое позволит избежать снижения ЭПП.

## **Преферендум**

Преферендум — это область, в которой затрачивается минимум энергии, идущей на стабилизаторы, которые поддерживают РаботoСпособность организма.

## **Привыкание**

Защитная реакция организма, отличительной чертой которой является снижение величины действия, в ответ на неоднократное применение стимулирующего продукта. То есть, чтобы восстановить величину ответной реакции до первоначальной, нужно увеличить принимаемую дозу.

Привыкание — это постепенное снижение раздражимости при многократном применении стимула.

## **Признаки Первичные**

Категория первичных сигналов, которые снимаются с датчиков, расположенных на Тачке, и обозначаются PR(...). Эти признаки принимают только два значения: либо наличие признака  $PR = 1$ , либо его отсутствие  $PR = 0$ . Из первичных признаков строятся более сложные образы.

## **Принудительная Смена Драйвера (ПСД)**

В обязанности каждого Драйвера входит доработать до своего естественного завершения (удовлетворения). Однако существует множество причин, которые могут текущий Драйвер временно заблокировать (и перевести его в разряд мотиваций). Например, более доминантный Драйвер может через ФП заблокировать текущий Драйвер, что и будет называться ПСД (или «Облом»).

## **Принцип п-р-п**

Неограниченное увеличение одного параметра, которое раньше приводило к улучшению потребительских качеств продукта, рано или поздно приведёт к ухудшению его потребительских свойств.

## **Программы движения Тачки (спрайта)**

Библиотека программ на языке Basic, каждая из которых решает конкретную задачу, связанную с перемещением Тачки. Например, движение Тачки по кругу, движение по градиенту, движение по лабиринту, навигация, поиск сырья и доставка его на Базу, вопросы обучения и многие другие.

## **Производство Продукта**

Каждый механизм или устройство создаётся для получения от него некоторого Полезного Продукта. Например: печка производит тепло, автомобиль — движение, лампа — свет, громкоговоритель воспроизводит звук и т. д. Кроме того, одновременно с производством Полезного Продукта может производиться побочный продукт. Например, мотор, осуществляющий движение автомобиля, производит тепло, которое со временем может привести к поломке мотора, поэтому излишнее тепло нужно отводить при помощи водяного радиатора.

## **Притирание**

Механизм изменения регулирующего параметра с целью увеличения эффективности работы контролируемого механизма.

Альтернативное название понятиям: Тренировка, Подгонка, Настройка.

## **РаботоСпособность (РСп)**

Свойство механизма, которое определяет: выполняет ли механизм безошибочно возложенную на него функцию по производству Полезного Продукта или уже нет. РаботоСпособностью должны обладать все механизмы. То есть РСп является общим неотъемлемым качеством, которое присуще всем механизмам. РаботоСпособность — понятие абсолютное. Либо она есть, либо её нет!

## **Радость**

Философская категория, имеющая косвенное отношение к вопросам обучения. Должна быть копилка удовольствий, в которой импульсы от удовольствий накапливаются в уровень Радости. Со схемотехнической точки зрения, Радость — это скорость увеличения эффективности. Возможно, что при увеличении уровня Радости увеличивается эффективность работы некоторых механизмов.

## **Развитие**

Философская категория, имеющая отдалённое отношение к схемотехнике и вопросам обучения. Однако, чтобы жить, нужно развиваться, иначе последуют деградация и смерть. Смысл самой жизни заключается в её Развитии. Сравни с механизмом «Тенденция на увеличение».

## **Раздражительность**

Раздражительность, напряженность возникают в случае снижения запаса по мощности (току) при изменении внешних факторов/условий.

## Распознавание образов

Техническая дисциплина, позволяющая за счёт применения специальных алгоритмов обработки большого количества первичных признаков, поступающих от бинарных датчиков, формировать новые образы, которые поддаются чёткой классификации.

## Растормаживание

Процесс снятия активного торможения с Нижнего Плеча буфера и перевод его (буфер) в проводящее состояние. Торможение снимается, когда на выходе инвертора стоит «0», таким образом, все сигналы, идущие на Верхнее Плечо буфера, будут беспрепятственно проходить на выход.

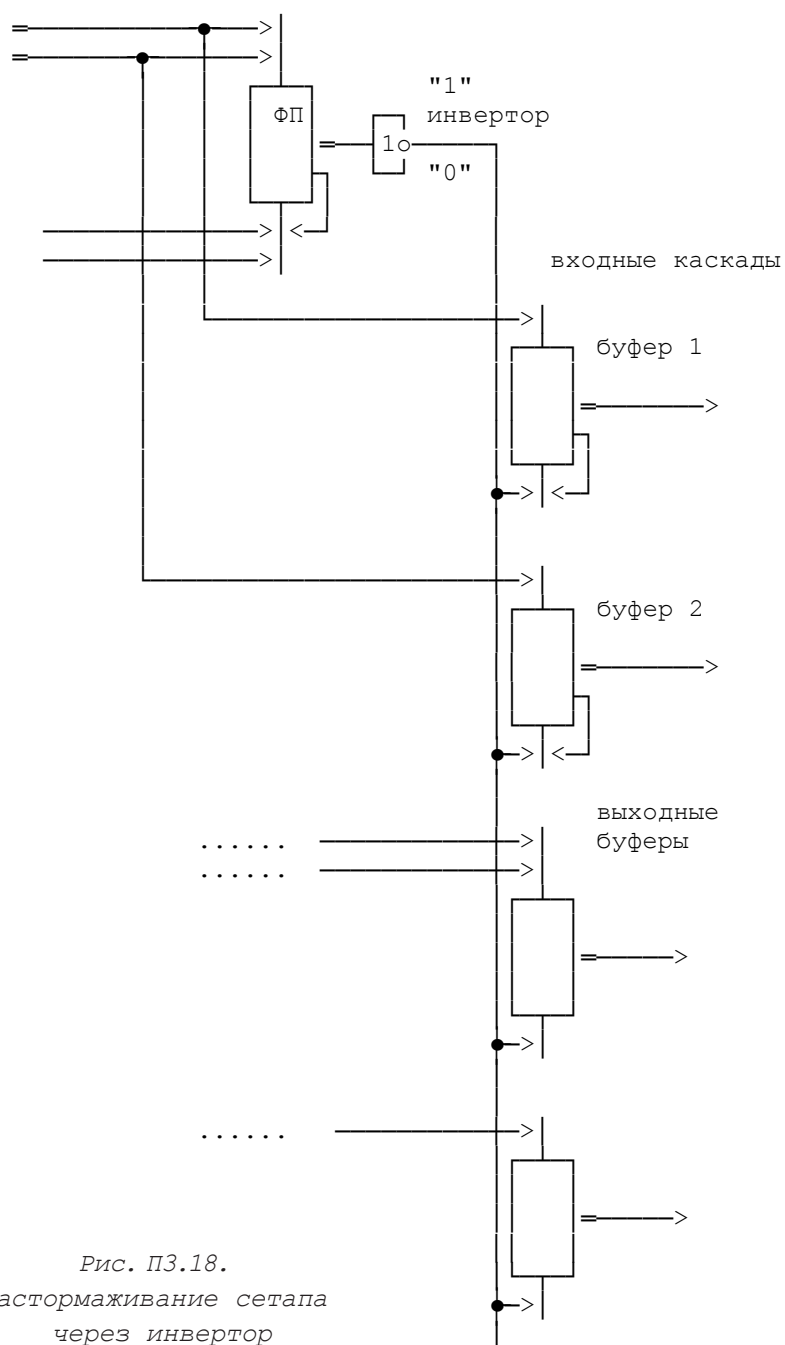


Рис. ПЗ.18.  
Растормаживание сетапа  
через инвертор

Синоним Растормаживанию — Активирование.

## Результативность

Показывает «отношение» всех включений автомата к его ложным срабатываниям.

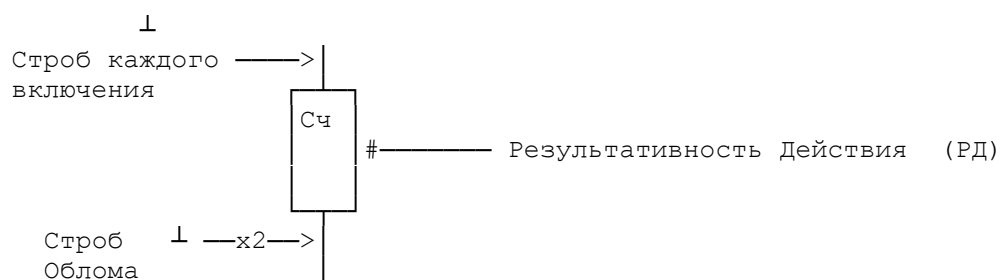


Рис. ПЗ.19.

Счётчик Результативности (Правильных Включений).  
Эффективность Включений

## Рейтинги

Уровни значимости (оценочные) у однотипных величин, которые предварительно сравниваются, прежде чем будет принято некоторое решение. Повышение Рейтинга увеличивает степень привлекательности и значимости этой величины.

## Рефлекс

Понятие пришло из физиологии и иногда может применяться для обозначения некоторого несложного, кратковременного двигательного акта. Рефлекс не требует Признака, Подтверждающего его Успешное Завершение, и совершается по принципу «сделал как сделал». Имеет ограниченное применение.

### Рефлекс Аварийного Отключения от Нагрузки (РАОН)

Рефлекс экстренного отключения от энергоснабжения всей силовой (мощностной) части с целью прекращения всякой двигательной активности. Применяется в робототехнике, когда нужно срочно прекратить текущее действие, но времени на полный анализ причины для правильного принятия решения практически нет.

## Самонастройка

При утрате Работоспособности некоторого устройства автоматически включается драйвер по восстановлению потерянного условия из набора НДУ. Критерием законченности самонастройки будет отсутствие поступающих признаков Ошибки.

## СамоОбучение

Обучение без учителя — это один из механизмов изменения поведения, который позволяет животному (или роботу) увеличивать эффективность своих поведенческих автоматизмов для достижения конкретных целей. Универсальные критерии СамоОбучения:

- повышать Эффективность Производства Продукта (ЭПП);
- не допускать снижения ЭПП или РСП.

## СамоОрганизация

Подключение либо отключение тех или иных Сервисных Служб с целью увеличения либо сохранения Эффективности Производства Продукта. Сравни с понятием «Адаптация».

## СамоОтключение

Рефлекс Службы Безопасности, который отключает Команду или текущее действие (например, Движение Вперёд), если исчезает хотя бы одно из условий НДУ, обеспечивающих безаварийную работу Команды.

## Сетап (Setup)

При активации каждый Драйвер растормаживает личный Сетап, который обеспечивает набор специфических рефлексов и автоматизмов, обеспечивающих достижение поставленной Цели, то есть удовлетворения текущего Драйвера.

## Сервисные Службы

Службы, которые напрямую не участвуют в производстве Полезного Продукта, однако без их работы Эффективность Производства Продукта снижается. Иногда Сервисные Службы называются «второстепенными», поскольку отключаются от энергоснабжения при необходимости перераспределить энергоресурс для «первостепенных» потребителей. В качестве примера Сервисной Службы можно назвать Механизм Утилизации Шлака.

## Синтез

Производство Полезного Продукта осуществляется из разных компонент. Соединением всех необходимых компонент в единый продукт занимается механизм, который называется «Синтез». Скорость производства Продукта будет определяться скоростью производства минимальной компоненты.

## Скорость (SP)

Скорость Тачки является продуктом Мотора Движения Вперёд и обозначается буквами SP (SPeed).

## Служба Безопасности (СБ)

Одна из Сервисных Служб, которая должна обеспечивать безаварийную работу подконтрольного устройства.

Служба Безопасности должна предвидеть и предотвращать возникновение Нештатной ситуации. В обязанности СБ не входит восстановление снижения эффективности. СБ должна регистрировать и запоминать ту Типическую Ситуацию, при которой произошло снижение ЭПП, и в последующем формировать запрет на текущее действие формированием альтернативного, превентивного действия.

## Служба Диагностики

Сервисная Служба, в обязанности которой входит выявление причины нарушения Работоспособности контролируемого механизма. Синонимом «Службы Диагностики» является «Анализатор Причины».

## Сознание

Философская категория, порождающая только вопросы и ни одного ответа. Можно ли без сознания совершать целенаправленные действия? Есть ли сознание у животных? Что контролирует сознание?..

Сознание можно сравнить с самоконтролем, который контролирует поступление ошибок в ответ на совершённое действие. То есть, чем уже сознание, тем больше совершается ошибок.

Сознание как способность мозга управлять и держать под контролем физиологические потребности с помощью Терпения.

## Соответствие

Чаще всего понятие употребляется в случае наличия всех Необходимых Условий для совершения безошибочного действия.

## Соска

Условное название энергоканала, который снабжает энергией эффекторный механизм. Каждый эффекторный механизм (например, МДВ, Печка, Радар и т.д.) имеет собственный канал энергоснабжения, по которому подаётся Ток Рабочий.

## Сочетание

Обычно термин применяется, когда сравниваются Текущее Действие (ТД) с некоторой Типической Ситуацией (ТС) на данный момент (совпадение во времени), причём если прогноз положительный, то выдаётся разрешение на продолжение Текущего Действия, в противном случае Текущее Действие блокируется. Сравнение ТД и ТС происходит через Рейтинг БезОпасности (РБО), который записывается в ПЗУ для каждой пары.

## СреднеВременное Значение (СВЗ)

Уровень в инкане, который определяет самую низкочастотную гармонику контролируемого процесса, которая почти не изменяется за длительное время. Иногда СВЗ обозначается как «норма», которой должна соответствовать измеряемая величина, однако это не совсем так. СВЗ могут участвовать в механизмах Адаптации и Привыкания.

## Стабилизатор

Стабилизация является базовой функцией в любом живом организме! Она обеспечивает Устойчивость работы любого механизма за счёт работы стабилизаторов. Назначение любого стабилизатора состоит в том, чтобы восстанавливать НДУ, которые обеспечивают РаботоСпособность подконтрольного механизма.

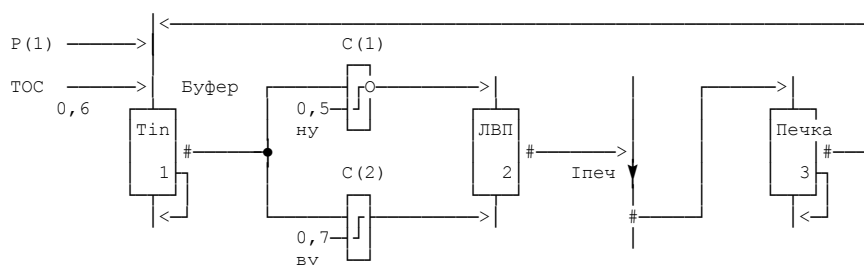


Рис. ПЗ.20.

Пример стабилизатора внутренней температуры  $T_{in}$

## Статистическая машинка

Условное название механизма, который предшествовал дифференцировке. Пусть существует некоторый образ, который нужно определить, распознать, идентифицировать, сопоставить конкретному действию. Однако этот образ находится на фоне других признаков, которые затрудняют обнаружение и распознавание искомого образа.

Учитель будет давать сигналы подтверждения, в случае если искомый образ (ИО) присутствует на рецепторном поле Детектора, и давать сигналы «Опровержения», если ИО отсутствует.

С увеличением числа Предъявлений к Опознанию должен увеличиваться (статистически) уровень правильных, безошибочных признаков.

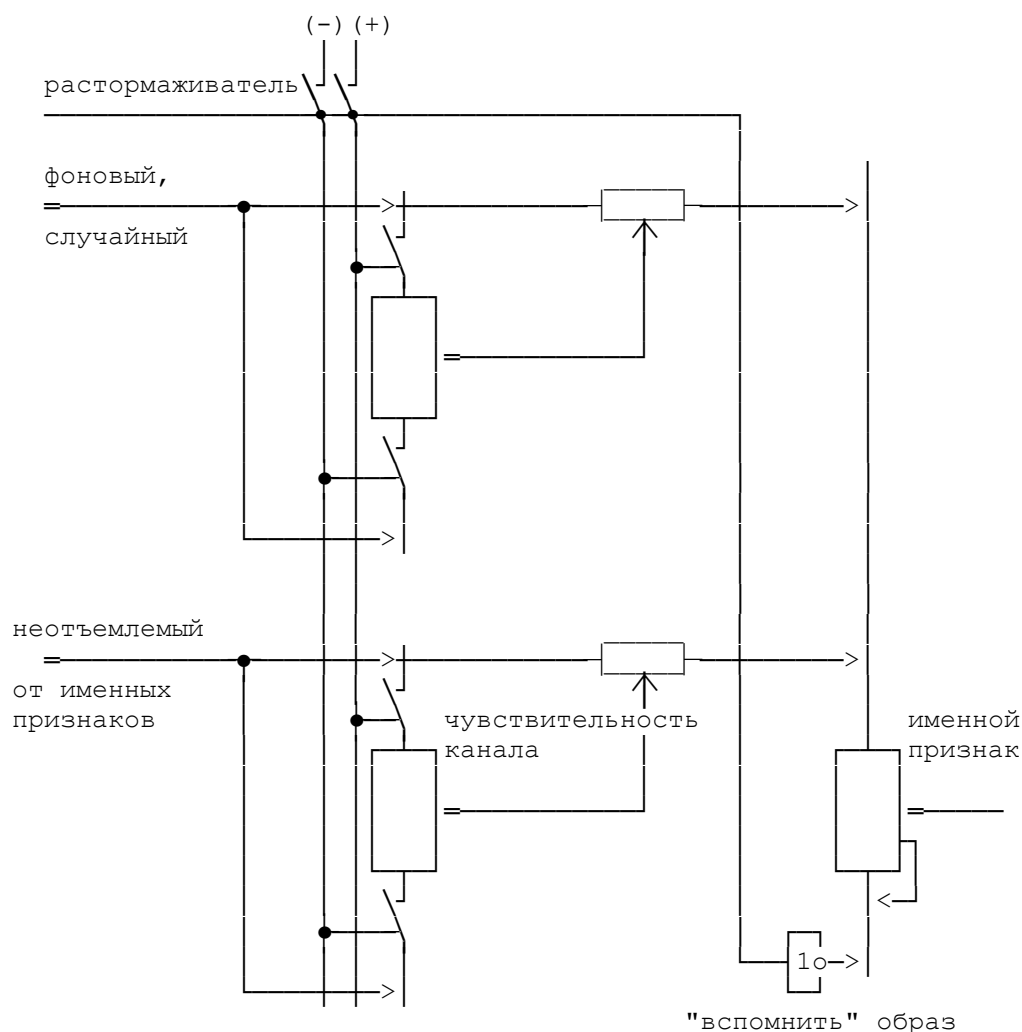


Рис. ПЗ.21.

Статистическая машинка

1. Фоновый — признак, присутствующий всегда. (Шум водопада.) Собственные признаки.
2. Случайный — регистрируется не всегда (не принадлежит объекту).
3. Неотъемлемый — признак, принадлежащий объекту:
  - а) неотъемлемый, всегда регистрируемый (типичный), видимый с любого ракурса, например серая шерсть волка, его запах и т. д.;
  - б) неотъемлемый, но не всегда регистрируемый (нетипичный). Рычание, цвет глаз, размер носа и т. д. Похож на случайный.

### Строб Облома

Короткий импульс, который формируется на выходе Детектора Облома, который поступает на ПротивоОбломный (Превентивный) механизм и участвует в запоминании образа через Отрицательный Импринтинг.

### Строб Фиксации

Короткий импульс, который определяет тот момент, когда нужно запомнить (зафиксировать) некоторую информацию.

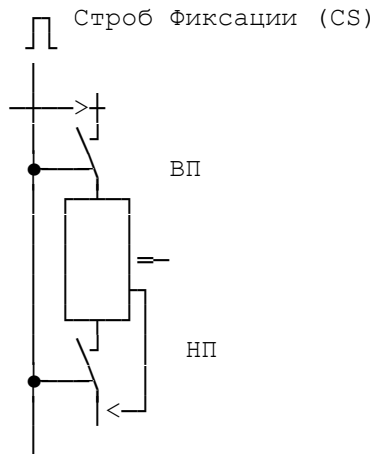


Рис. ПЗ.22.  
Строб Фиксации активирует инкан

Строб фиксации открывает ключ, который подаёт или сливает Виртуальную Жидкость, тем самым он как бы «размораживает» инкан.

### Таблица памяти

При формировании Цели должны предусматливаться ряд параметров, которые гарантируют безошибочное выполнение поставленной задачи. Эти параметры должны быть постоянны в коридоре нормы (ДЗ) в течение всего времени выполнения задачи. На каждый параметр установлены стабилизаторы.

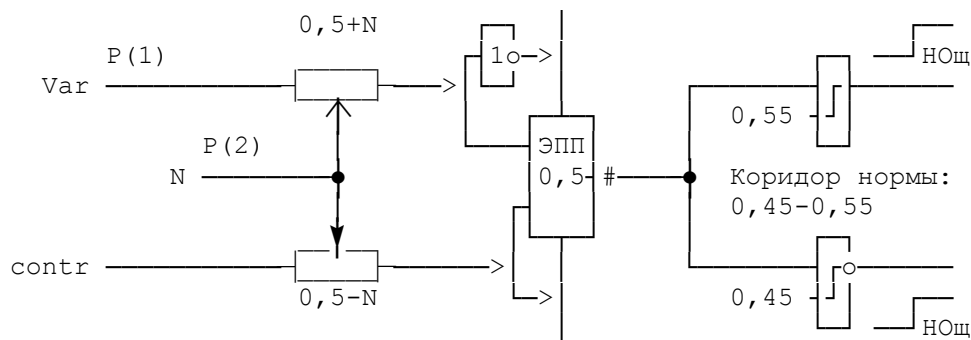


Рис. ПЗ.23.  
Схема балансировки плеч

Таблица Памяти

| Var   | Ni   |
|-------|------|
| 0,023 | 0,75 |
| 0,045 | 0,6  |
| 0,1   | 0,5  |
| 0,152 | 0,4  |
| 0,304 | 0,25 |

Выход ЭПП за пределы коридора нормы будет формировать НОщ. Чтобы их не было, СБ должна позаботиться о том, чтобы перед тем как изменится Var, норма N приняла значение, которое в сочетании с Var обеспечит ЭПП = 0,5.

Рис. ПЗ.24.

### Тачка

Имя виртуального робота, который двигается по экрану компьютерного монитора Тачка имеет набор эффекторных механизмов: — Мотор Движения Вперёд (МДВ); — Мотор Движения Назад (МДН); — Мотор Поворота НаЛево (МДЛ); — Мотор Поворота НаПраво (МДП), а также сенсорные антенны, которые помогают виртуальному роботу воспринимать окружающий его мир.

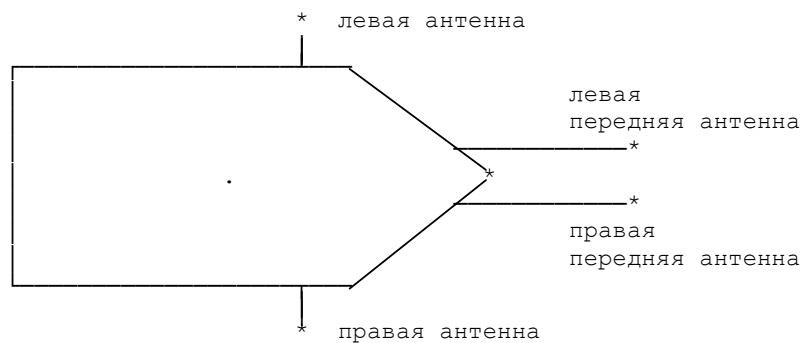


Рис. ПЗ.25.

Изображение Тачки — виртуального робота

### Текущее Действие

Рабочее название основного действия, которое совершается и/или контролируется на данный момент.

### Текущая Ситуация

Название любой обстановки в Окружающей среде на данный момент времени.

### Тенденция на увеличение

Очень простой, интересный и не до конца изученный механизм. Суть его состоит в том, что на Верхнее Плечо инкана подаётся постоянный, но не-большой сигнал, который будет постепенно увеличивать уровень в инкане.

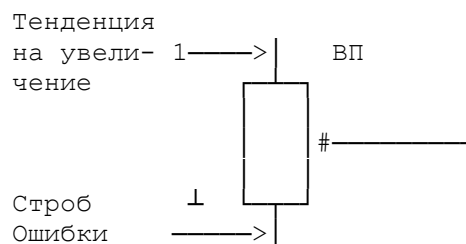


Рис. ПЗ.26.

Схема механизма увеличения уровня

Однако, если на Нижнее Плечо завести Стробы Ошибки, которые могут случиться от увеличения уровня в инкане (даже косвенно), то увеличение уровня прекратится. Схема используется в механизмах обучения, стабилизации, адаптации и др.

Тенденцию на увеличение можно рассматривать как задатчик, предпосылку к развитию.

## Терпение

Некоторый универсальный физиологический стабилизатор, который позволяет поддерживать Необходимые и Достаточные Условия, обеспечивающие непрерывность выполнения Команды для достижения цели. Возможно, Терпение контролируется Сознанием.

## Типическая Ситуация (ТС)

Единственно возможная комбинация из Первичных Признаков, которая может иметь собственное имя или номер. Из бесконечного многообразия признаков Окружающей среды в «мозге» виртуального робота существует конечное(!) число тех Типических Ситуаций, на которые существуют готовые реакции. Типическая Ситуация может быть записана как в ПЗУ (жёстко), так и сформироваться при помощи обучения. Кроме того, Типическая Ситуация может быть создана из любых первичных признаков.

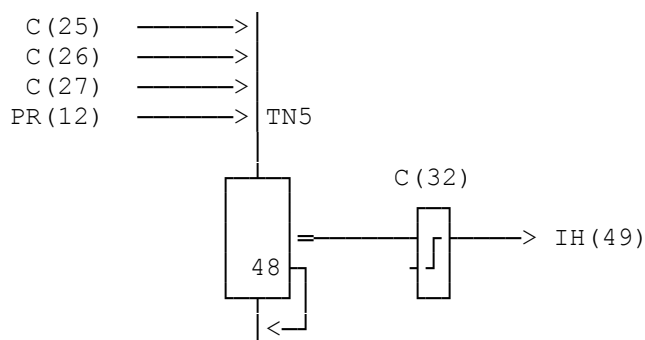


Рис. ПЗ.27.

Рабочий пример: типическая ситуация  
к Именному Нейрону TN5

## Ток Базовый

В энергосистеме задаёт текущий энергорежим, в котором должна работать Тачка. Является Продуктом Производства Фабрики по Переработке сырья. От Базового Тока происходит снабжение всех энергопотребителей.

В каждом ЭнергоРежиме должен быть определён Базовый Ток:

ЭРІ — Базовый Ток = 60 А (сон)

ЭРІІ — Базовый Ток = 80 А (рабочий)

ЭРІІІ — Базовый Ток = 100 А (форсированный).

## Ток Рабочий

Ток, который поступает по энергоканалу на конкретный эффекторный механизм и обеспечивает его РаботоСпособность.

## Тонус

Условное название уровня в инкане, который определяет распределение Тока Продукта по всем потребителям. Определяет мощностные характеристики Тачки. В более новых версиях ЭнергоСистемы термин не применяется.

## Торцевая проводимость

Условное название проводящего канала, который связывает передающее и принимающее устройства (например, рецептор и буфер). Торцевая проводимость определяет степень влияния признака на объект. Рабочий пример: обозначается торцевая проводимость прямоугольником, который похож на изображение сопротивления в электронике. (Известно, что сопротивления в моделировании на инкане не применяются.) Рядом с прямоугольником ставится обозначение проводимости ( $K1, K2, K3...$ ), а также указывается её условная проводимость ( $K1 = 0,11$ ).

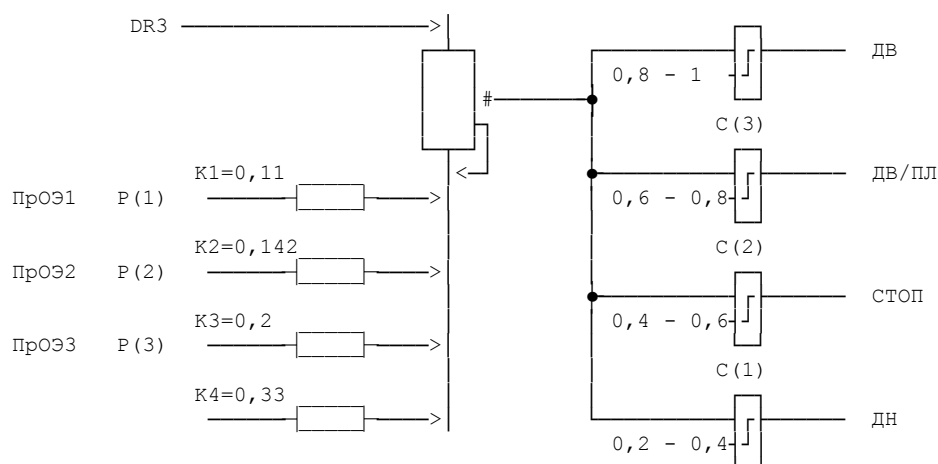


Рис. ПЗ.28.

Изображение торцевых проводимостей в Нижнем Плече инкана

## Тренировка

Механизм квазиобучения, при котором на основе повторения попыток с помощью подгонки регулируемого параметра достигается Работоспособность используемого механизма. Назначение Тренировки — повышение эффективности работы рефлекс.

## Триггер R-S, J-K

RS-триггер. Инкан будет моментально заряжаться (в течение одного программного цикла) и сохранять заряд, если на его верхнее плечо подать единичный строб, например от мультивибратора.

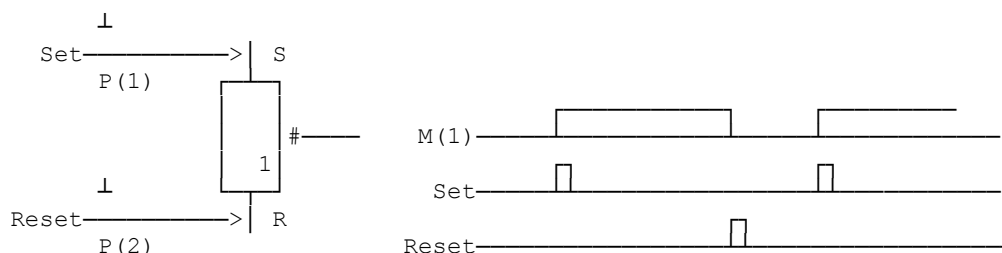


Рис. ПЗ.29.

Схема и хронограмма R-S триггера

Сброс триггера произойдёт, если строб подать на нижнее плечо Reset.

JK-триггер. Счётчик чётности приходящего строба.

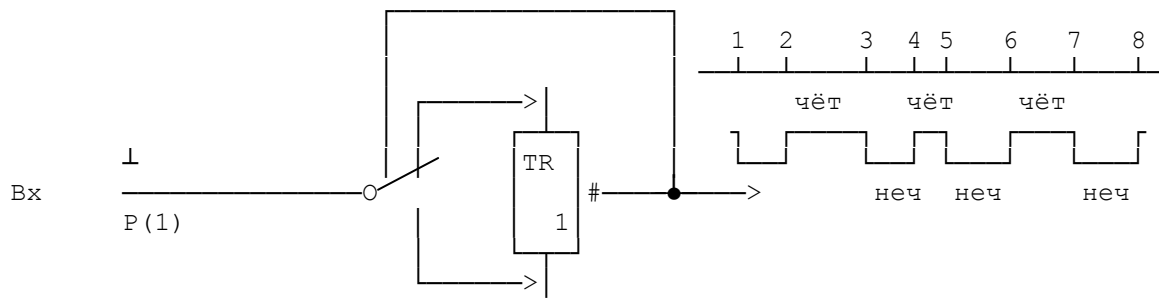


Рис. ПЗ.30.

Схема и хронограмма JK триггера

JK-триггер может быть односекционным, двухсекционным, а также многосекционным.

## Триггер Цели

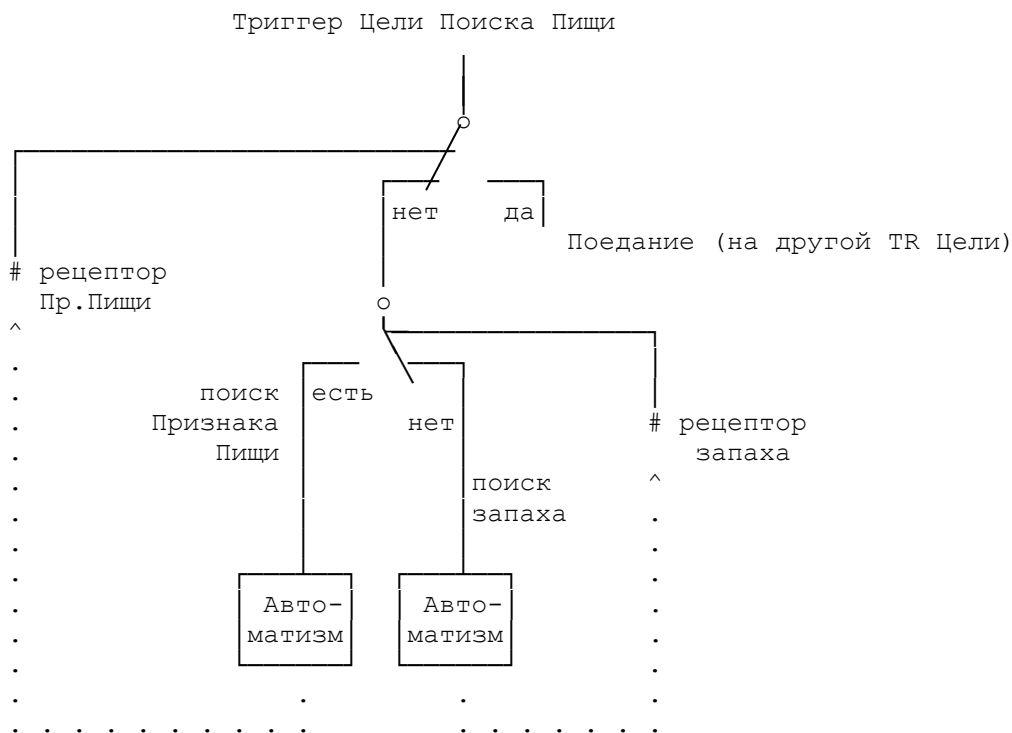


Рис. ПЗ.31.

Законченная подпрограмма-функция, имеющая конкретную Цель, выполнение которой является главной задачей

## Тропизмы (Таксисы)

Движение простейшего животного, направленное в сторону фактора, его вызывающего. ФотоТропизм — движение в сторону света будет положительным, движение от света будет отрицательным тропизмом. Гелиотропизм — движение

к солнцу и от него. ТермоТропизм — движение к теплу и от него. ХемоТропизм — движение к веществу и от него и т.д. Тачка также имеет механизмы, напоминающие тропизмы, например движение в сторону Радиального Градиента.

## **Труднее и Легче**

Часто возникающий вопрос: почему в той или иной обстановке работать становится труднее (или легче), чем раньше? Ответ на этот философический вопрос, возможно, связан с понятием эффективности. Чем эффективнее работает механизм, тем ему легче работать. И наоборот.

## **Удовольствие**

У физиологов это понятие не имеет однозначного определения и относится скорее к психофизиологическому или психологическому. Но поскольку это понятие играет важную роль в механизмах обучения, его нужно определить в понятиях робототехники.

Вот несколько вариантов:

- а) сам процесс Удовлетворения Драйвера формирует Удовольствие;
- б) удовольствие формируется при достижении Цели. Удовольствие как Облегчение от снятия напряжения от терпения;
- в) удовлетворяя потребность (восстанавливая эффективность), животное снимает неудовольствие и формирует удовольствие одновременно — это один процесс;
- г) повышение Уровня Эффективности (УЭФ) выше СВЗ будет формировать удовольствие. Снижение УЭФ ниже СВЗ будет формировать неудовольствие.

## **Удовлетворение**

Процесс естественного завершения Драйвера. Чем больше скорость удовлетворения потребности, тем больше импульс Положительной Эмоции (ПЭ).

## **Универсальный Динамический Элемент (УДЭ)**

Представляет собой программу для моделирования динамического элемента (инкана), который применяется в оригинальном методе компьютерного моделирования динамических систем и механизмов (метод Компьютерного Моделирования Высокой Детализации).

Характерной особенностью универсального динамического элемента является то, что он интегрирует не входной сигнал, а Виртуальную Жидкость (ВЖ).

## **Условный Рефлекс**

Подготавливает работу некоторого механизма путём предварительной Установки Необходимых и Достаточных Условий для его безошибочного включения.

## **Усталость**

Временное снижение выходной мощности механизма, а значит, и его эффективности, вследствие увеличения уровня неутилизованного Шлака, который тормозит производство Полезного Продукта. После Отдыха неутилизованный Шлак исчезает, а Эффективность Производства Продукта восстанавливается. Однако существует мнение, что Усталость является сложной функцией, которая искусственно ограничивает выполнение текущего действия.

## Устойчивость

Способность сложного механизма сопротивляться изменению Интенсивности Входных Потокa (за счёт внутренних резервов) с целью сохранения своей РаботoСпособности или восстановления утраченной эффективности работы.

## Фабрика Производства Продукта (ФПП)

Энергетическая установка, которая стоит на борту Тачки и обеспечивает её энергоресурсом. Выходным Продуктом ФПП является Ток Базовый, который обеспечивает энергией всех потребителей (Печка, МДВ, стабилизаторы и др.) Ток Базовый производится из Сырья, которое Тачка собрала в поле, а также из компонент Входных Потокa, которые влияют на состояние Тачки. Уровень Тока Базового определяет выходную мощность Тачки, снижение которой ведёт к снижению эффективности.

## Формирователь Приоритета (ФП)

Схема, определяющая и выделяющая тот рецепторный канал, на котором уровень сигнала самый большой. ФП обычно применяется, когда нужно определить, какой Драйвер на данный момент имеет наивысшее значение. Также ФП применяется в схемах распознавания образов, принятия решений и других.

## Функция Злости

Одна из тех функций, которую можно придумать «на ходу». Например, при выходе Тачки из угла может случиться так, что ни одна из попыток не привела к ожидаемому результату. В этом случае можно запустить функцию «Злости», которая (по)может преодолеть форс-мажор. Но на это требуется дополнительные силы, возможно, переход в более тяжёлый энергорежим.

## Холодильник

Принимает участие в восстановлении (стабилизации) Внутренней Температуры  $T_{in}$  в помещении, при условии, что Внешняя Температура Окружающей среды повысилась выше  $T_{in}$ . Применяется в стабилизаторах по восстановлению температурной компоненты в буфере  $T_{in}$ .

## Хорошо и Плохо

Иногда для управления Тачкой нужно оперировать понятиями: «Плохо для Тачки» или «Хорошо для Тачки». Однако точного определения «Что такое хорошо и что такое плохо», с точки зрения робототехники, пока нет. «Хорошо» бывает там, где «что-то» дают и не отбирают.. «Плохо» бывает там, где всё отбирают (например, энергию). Таким образом, Тачка будет двигаться в сторону преферендума (где ей будет хорошо), то есть туда, где у неё снижаются энергозатраты на стабилизацию ядра НДУ. И наоборот, стремиться уйти из области, где энергозатраты увеличиваются (из зоны агрессии).

## Центр удовольствий (OLDS)

Вероятно, у робота, так же, как и у высших животных, должна быть общая область, в которую сходились бы все приятные ощущения от совершённого действия. Джеймс Олдс обнаружил такую область у крыс и назвал её центром удовольствий. Повышение активности в центре удовольствий (OLDS) может

приводить к кратковременному увеличению Тока Базового (за счёт положительной обратной связи), что в свою очередь, будет увеличивать Ток Рабочий, а значит, и эффективность действия.

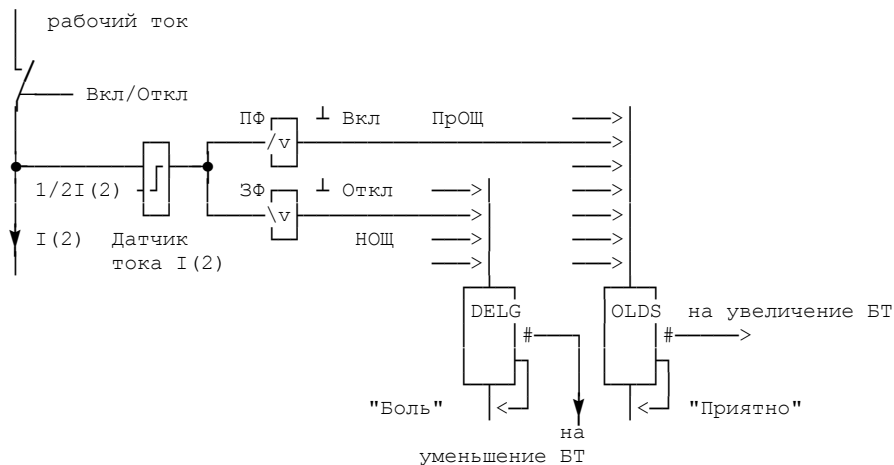


Рис. ПЗ.32.

Условное изображение Центра удовольствий  
с приходящими на него сигналами

### Цикл Опроса (ЦО)

Любое текущее действие должно получать Подтверждение на предмет своего продолжения. Поэтому должен существовать Цикл Опроса (ЦО), в течение которого будет анализироваться и обновляться рейтинг эффективности выбранного действия при текущих условиях. ЦО будет определять скорость реакции (квант восприятия для механизма Принятия Решения) на изменение условий в ОС. При активации действия (например: МДВ) одновременно растормаживается рецепция, воспринимающая признаки, которые будут способствовать удержанию (поддерживать) МДВ в рабочем состоянии.

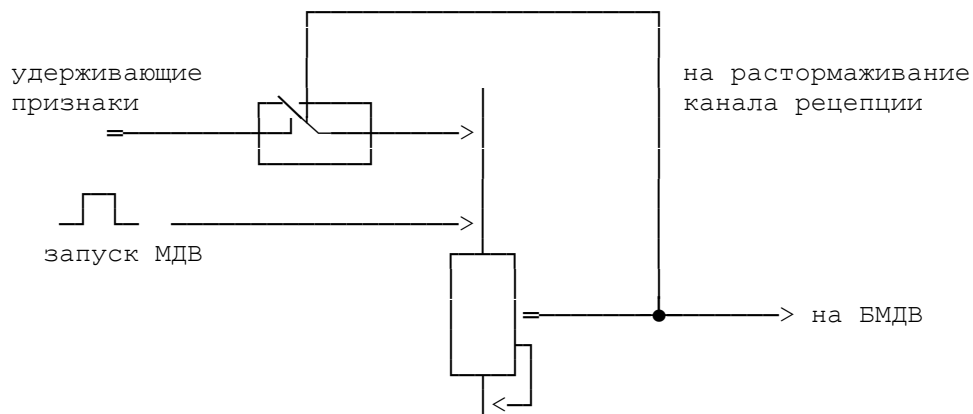


Рис. ПЗ.33.

Активация удерживающего признака

В Цикле Опроса должен происходить опрос рецепции на предмет наличия «удерживающих» признаков.

Цикл Опроса тесно связан с прогнозом. В ЦО «высказывается предположение», что гарантируется «безаварийная» работа автомата (без снижения ЭПП)

в течение всего ЦО при текущих Признаках, которые поступили на рецепцию в начале ЦО. В случае снижения ЭПП (то есть прогноз на сбылся) СБ нужно будет вносить в «коллекцию опасных признаков» новый спектр признаков, которые предшествовали снижению ЭПП.

## Частость

В схемотехнике применяется для контроля за аperiodическими сигналами, чтобы определить относительную скорость их появления. Не путать с «частотой сигнала», которая используется для характеристики периодических сигналов.

## Шлак

Обобщённое, собирательное название всех побочных продуктов, которые образуются при производстве Полезного продукта. Например, выделение теплоты при работе мотора также можно назвать «шлаком». Накопление Шлака, в свою очередь, приводит к торможению эффективности Производства Полезного Продукта.

## Штатная/НеШтатная ситуация

Ситуация называется Штатной, если она запланирована и предусмотрена алгоритмом работы и не приводит к снижению Эффективности Производства Продукта. Ситуация называется НеШтатной, потому что она не была предусмотрена заранее (при воздействии Текущих Условий)! Не были выставлены необходимые настройки. Нештатная ситуация определяется незапланированным расходом ресурса, а это приводит к снижению эффективности. Рис. ПЗ.34. Детектор Штатного/НеШтатного Завершения работы Драйвера

## Элементы сравнения (схемы совпадения) И, ИЛИ

В схемотехнике применяются схемы совпадения И, ИЛИ. Аналогичные элементы сравнения применяются и при моделировании схем на инкане:

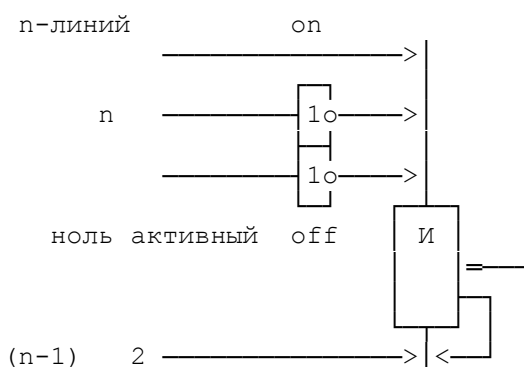


Рис. ПЗ.34.

Схема совпадения на инкане для бинарных входных сигналов.  
Элемент «И»

## Эмоции

Плохоформализуемое понятие, которое чаще используется в психофизиологии, чем в робототехнике. Тем не менее, может применяться как синоним таким понятиям, как «Приятные Ощущения», «Неприятные Ощущения», «Удовольствие» и др.

## ЭнергоСистема

Применяется для снабжения «энергией» Тачки. Конечно, «энергия» виртуальная, но моделирование осуществляется таким образом, что все токи, которые снабжают рабочие механизмы, подчиняются реальным законам физики, чтобы обеспечить ограничение по мощности Тачки (приближенное к реальности), поскольку именно Ограничение Мощности является ключевым понятием в механизмах обучения.

## ЭнергоСнабжение

ЭнергоСнабжение каждого эффекторного механизма осуществляется Током Рабочим, который подаётся по индивидуальному энергоканалу.

Есть мнение, что на энергоснабжение Физиологических параметров и Поведенческих эффекторов работают две независимые друг от друга энергосистемы. То есть у Физиологии своя энергосистема, а у Поведения другая и они не подсаживают друг друга.

## Эффективность Производства Продукта (ЭПП)

Наряду с понятием «РаботоСпособность» является той основной характеристикой работающего механизма, которую нужно всегда сохранять, поддерживать и увеличивать. ЭПП играет ключевую роль в механизмах обучения. Стоит оговориться, что для каждого конкретного контролируемого механизма нужно строить индивидуальный Детектор ЭПП.

**Таблица первичных Признаков, которые формируются на датчиках Тачки**

| ПРИЗНАКИ | ДАТЧИК    | КОММЕНТАРИЙ                          | ПРИЗНАКИ | ДАТЧИК    | КОММЕНТАРИЙ                      |
|----------|-----------|--------------------------------------|----------|-----------|----------------------------------|
| PR (1)   | DT (1)=-1 | ЗАГРАНИЦА В ЦЕНТРЕ                   | PR (51)  | DT (4)=14 | ЖЕЛТЫЙ СЛЕВА НА ПЕРЕДНЕЙ АНТЕННЕ |
| PR (2)   | DT (1)=0  | ЧЕРНЫЙ В ЦЕНТРЕ                      | PR (52)  | DT (4)=15 | БЕЛЫЙ СЛЕВА НА ПЕРЕДНЕЙ АНТЕННЕ  |
| PR (3)   | DT (1)=5  | ФИОЛЕТОВЫЙ В ЦЕНТРЕ                  | PR (53)  | DT (5)=-1 | ЗАГРАНИЦА НА НОСУ                |
| PR (4)   | DT (1)=6  | КОРИЧНЕВЫЙ В ЦЕНТРЕ                  | PR (54)  | DT (5)=0  | ЧЕРНЫЙ НА НОСУ                   |
| PR (5)   | DT (1)=7  | СЕРЫЙ В ЦЕНТРЕ                       | PR (55)  | DT (5)=5  | СИРЕНЕВЫЙ НА НОСУ                |
| PR (6)   | DT (1)=8  | ТЕМНОСЕРЫЙ В ЦЕНТРЕ                  | PR (56)  | DT (5)=6  | КОРИЧНЕВЫЙ НА НОСУ               |
| PR (7)   | DT (1)=9  | СИНИЙ В ЦЕНТРЕ                       | PR (57)  | DT (5)=7  | СЕРЫЙ НА НОСУ                    |
| PR (8)   | DT (1)=10 | ЗЕЛЕНый В ЦЕНТРЕ                     | PR (58)  | DT (5)=8  | ТЕМНОСЕРЫЙ НА НОСУ               |
| PR (9)   | DT (1)=11 | ГОЛУБОЙ В ЦЕНТРЕ                     | PR (59)  | DT (5)=9  | СИНИЙ НА НОСУ                    |
| PR (10)  | DT (1)=12 | КРАСНЫЙ В ЦЕНТРЕ                     | PR (60)  | DT (5)=10 | ЗЕЛЕНый НА НОСУ                  |
| PR (11)  | DT (1)=13 | РОЗОВЫЙ В ЦЕНТРЕ                     | PR (61)  | DT (5)=11 | ГОЛУБОЙ НА НОСУ                  |
| PR (12)  | DT (1)=14 | ЖЕЛТЫЙ В ЦЕНТРЕ                      | PR (62)  | DT (5)=12 | КРАСНЫЙ НА НОСУ                  |
| PR (13)  | DT (1)=15 | БЕЛЫЙ В ЦЕНТРЕ                       | PR (63)  | DT (5)=13 | РОЗОВЫЙ НА НОСУ                  |
| PR (14)  | DT (2)=-1 | ЗАГРАНИЦА БОЛЬШАЯ АНТЕННА СЛЕВА      | PR (64)  | DT (5)=14 | ЖЕЛТЫЙ НА НОСУ                   |
| PR (15)  | DT (2)=0  | ЧЕРНЫЙ БОЛЬШАЯ АНТЕННА СЛЕВА         | PR (65)  | DT (5)=15 | БЕЛЫЙ НА НОСУ                    |
| PR (16)  | DT (2)=5  | СИРЕНЕВЫЙ БОЛЬШАЯ АНТЕННА СЛЕВА      | PR (66)  | DT (6)=-1 | ЗАГРАНИЦА СПРАВА КОРПУС          |
| PR (17)  | DT (2)=6  | КОРИЧНЕВЫЙ БОЛЬШАЯ АНТЕННА СЛЕВА     | PR (67)  | DT (6)=0  | ЧЕРНЫЙ СПРАВА КОРПУС             |
| PR (18)  | DT (2)=7  | СЕРЫЙ БОЛЬШАЯ АНТЕННА СЛЕВА          | PR (68)  | DT (6)=5  | СИРЕНЕВЫЙ СПРАВА КОРПУС          |
| PR (19)  | DT (2)=8  | ТЕМНОСЕРЫЙ БОЛЬШАЯ АНТЕННА СЛЕВА     | PR (69)  | DT (6)=6  | КОРИЧНЕВЫЙ СПРАВА КОРПУС         |
| PR (20)  | DT (2)=9  | СИНИЙ БОЛЬШАЯ АНТЕННА СЛЕВА          | PR (70)  | DT (6)=7  | СЕРЫЙ СПРАВА КОРПУС              |
| PR (21)  | DT (2)=10 | ЗЕЛЕНый БОЛЬШАЯ АНТЕННА СЛЕВА        | PR (71)  | DT (6)=8  | ТЕМНОСЕРЫЙ СПРАВА КОРПУС         |
| PR (22)  | DT (2)=11 | ГОЛУБОЙ БОЛЬШАЯ АНТЕННА СЛЕВА        | PR (72)  | DT (6)=9  | СИНИЙ СПРАВА КОРПУС              |
| PR (23)  | DT (2)=12 | КРАСНЫЙ БОЛЬШАЯ АНТЕННА СЛЕВА        | PR (73)  | DT (6)=10 | ЗЕЛЕНый СПРАВА КОРПУС            |
| PR (24)  | DT (2)=13 | РОЗОВЫЙ БОЛЬШАЯ АНТЕННА СЛЕВА        | PR (74)  | DT (6)=11 | ГОЛУБОЙ СПРАВА КОРПУС            |
| PR (25)  | DT (2)=14 | ЖЕЛТЫЙ БОЛЬШАЯ АНТЕННА СЛЕВА         | PR (75)  | DT (6)=12 | КРАСНЫЙ СПРАВА КОРПУС            |
| PR (26)  | DT (2)=15 | БЕЛЫЙ БОЛЬШАЯ АНТЕННА СЛЕВА          | PR (76)  | DT (6)=13 | РОЗОВЫЙ СПРАВА КОРПУС            |
| PR (27)  | DT (3)=-1 | ЗАГРАНИЦА БОЛЬШАЯ АНТЕННА СПРАВА     | PR (77)  | DT (6)=14 | ЖЕЛТЫЙ СПРАВА КОРПУС             |
| PR (28)  | DT (3)=0  | ЧЕРНЫЙ БОЛЬШАЯ АНТЕННА СПРАВА        | PR (78)  | DT (6)=15 | БЕЛЫЙ СПРАВА КОРПУС              |
| PR (29)  | DT (3)=5  | СИРЕНЕВЫЙ БОЛЬШАЯ АНТЕННА СПРАВА     | PR (79)  | DT (7)=-1 | ЗАГРАНИЦА СЛЕВА КОРПУС           |
| PR (30)  | DT (3)=6  | КОРИЧНЕВЫЙ БОЛЬШАЯ АНТЕННА СПРАВА    | PR (80)  | DT (7)=0  | ЧЕРНЫЙ СЛЕВА КОРПУС              |
| PR (31)  | DT (3)=7  | СЕРЫЙ БОЛЬШАЯ АНТЕННА СПРАВА         | PR (81)  | DT (7)=5  | СИРЕНЕВЫЙ СЛЕВА КОРПУС           |
| PR (32)  | DT (3)=8  | ТЕМНОСЕРЫЙ БОЛЬШАЯ АНТЕННА СПРАВА    | PR (82)  | DT (7)=6  | КОРИЧНЕВЫЙ СЛЕВА КОРПУС          |
| PR (33)  | DT (3)=9  | СИНИЙ БОЛЬШАЯ АНТЕННА СПРАВА         | PR (83)  | DT (7)=7  | СЕРЫЙ СЛЕВА КОРПУС               |
| PR (34)  | DT (3)=10 | ЗЕЛЕНый БОЛЬШАЯ АНТЕННА СПРАВА       | PR (84)  | DT (7)=8  | ТЕМНОСЕРЫЙ СЛЕВА КОРПУС          |
| PR (35)  | DT (3)=11 | ГОЛУБОЙ БОЛЬШАЯ АНТЕННА СПРАВА       | PR (85)  | DT (7)=9  | СИНИЙ СЛЕВА КОРПУС               |
| PR (36)  | DT (3)=12 | КРАСНЫЙ БОЛЬШАЯ АНТЕННА СПРАВА       | PR (86)  | DT (7)=10 | ЗЕЛЕНый СЛЕВА КОРПУС             |
| PR (37)  | DT (3)=13 | РОЗОВЫЙ БОЛЬШАЯ АНТЕННА СПРАВА       | PR (87)  | DT (7)=11 | ГОЛУБОЙ СЛЕВА КОРПУС             |
| PR (38)  | DT (3)=14 | ЖЕЛТЫЙ БОЛЬШАЯ АНТЕННА СПРАВА        | PR (88)  | DT (7)=12 | КРАСНЫЙ СЛЕВА КОРПУС             |
| PR (39)  | DT (3)=15 | БЕЛЫЙ БОЛЬШАЯ АНТЕННА СПРАВА         | PR (89)  | DT (7)=13 | РОЗОВЫЙ СЛЕВА КОРПУС             |
| PR (40)  | DT (4)=-1 | ЗАГРАНИЦА СЛЕВА НА ПЕРЕДНЕЙ АНТЕННЕ  | PR (90)  | DT (7)=14 | ЖЕЛТЫЙ СЛЕВА КОРПУС              |
| PR (41)  | DT (4)=0  | ЧЕРНЫЙ СЛЕВА НА ПЕРЕДНЕЙ АНТЕННЕ     | PR (91)  | DT (7)=15 | БЕЛЫЙ СЛЕВА КОРПУС               |
| PR (42)  | DT (4)=5  | СИРЕНЕВЫЙ СЛЕВА НА ПЕРЕДНЕЙ АНТЕННЕ  | PR (92)  | DT (8)=-1 | ЗАГРАНИЦА ХВОСТ                  |
| PR (43)  | DT (4)=6  | КОРИЧНЕВЫЙ СЛЕВА НА ПЕРЕДНЕЙ АНТЕННЕ | PR (93)  | DT (8)=0  | ЧЕРНЫЙ ХВОСТ                     |
| PR (44)  | DT (4)=7  | СЕРЫЙ СЛЕВА НА ПЕРЕДНЕЙ АНТЕННЕ      | PR (94)  | DT (8)=5  | СИРЕНЕВЫЙ ХВОСТ                  |
| PR (45)  | DT (4)=8  | ТЕМНОСЕРЫЙ СЛЕВА НА ПЕРЕДНЕЙ АНТЕННЕ | PR (95)  | DT (8)=6  | КОРИЧНЕВЫЙ ХВОСТ                 |
| PR (46)  | DT (4)=9  | СИНИЙ СЛЕВА НА ПЕРЕДНЕЙ АНТЕННЕ      | PR (96)  | DT (8)=7  | СЕРЫЙ ХВОСТ                      |
| PR (47)  | DT (4)=10 | ЗЕЛЕНый СЛЕВА НА ПЕРЕДНЕЙ АНТЕННЕ    | PR (97)  | DT (8)=8  | ТЕМНОСЕРЫЙ ХВОСТ                 |
| PR (48)  | DT (4)=11 | ГОЛУБОЙ СЛЕВА НА ПЕРЕДНЕЙ АНТЕННЕ    | PR (98)  | DT (8)=9  | СИНИЙ ХВОСТ                      |
| PR (49)  | DT (4)=12 | КРАСНЫЙ СЛЕВА НА ПЕРЕДНЕЙ АНТЕННЕ    | PR (99)  | DT (8)=10 | ЗЕЛЕНый ХВОСТ                    |
| PR (50)  | DT (4)=13 | РОЗОВЫЙ СЛЕВА НА ПЕРЕДНЕЙ АНТЕННЕ    | PR (100) | DT (8)=11 | ГОЛУБОЙ ХВОСТ                    |

| ПРИЗНАКИ | ДАТЧИК    | КОММЕНТАРИЙ                           |
|----------|-----------|---------------------------------------|
| PR (101) | DT(8)=12  | КРАСНЫЙ ХВОСТ                         |
| PR (102) | DT(8)=13  | РОЗОВЫЙ ХВОСТ                         |
| PR (103) | DT(8)=14  | ЖЕЛТЫЙ ХВОСТ                          |
| PR (104) | DT(8)=15  | БЕЛЫЙ ХВОСТ                           |
| PR (105) | DT(9)=-1  | ЗАГРАНИЦА ЛОКАТОР                     |
| PR (106) | DT(9)=0   | ЧЕРНЫЙ ЛОКАТОР                        |
| PR (107) | DT(9)=5   | СИРЕНЕВЫЙ ЛОКАТОР                     |
| PR (108) | DT(9)=6   | КОРИЧНЕВЫЙ ЛОКАТОР                    |
| PR (109) | DT(9)=7   | СЕРЫЙ ЛОКАТОР                         |
| PR (110) | DT(9)=8   | ТЕМНОСЕРЫЙ ЛОКАТОР                    |
| PR (111) | DT(9)=9   | СИНИЙ ЛОКАТОР                         |
| PR (112) | DT(9)=10  | ЗЕЛЕННЫЙ ЛОКАТОР                      |
| PR (113) | DT(9)=11  | ГОЛУВОЙ ЛОКАТОР                       |
| PR (114) | DT(9)=12  | КРАСНЫЙ ЛОКАТОР                       |
| PR (115) | DT(9)=13  | РОЗОВЫЙ ЛОКАТОР                       |
| PR (116) | DT(9)=14  | ЖЕЛТЫЙ ЛОКАТОР                        |
| PR (117) | DT(9)=15  | БЕЛЫЙ ЛОКАТОР                         |
| PR (118) | DT(10)=-1 | ЗАГРАНИЦА СПРАВА СЗАДИ КОРПУС         |
| PR (119) | DT(10)=0  | ЧЕРНЫЙ СПРАВА СЗАДИ КОРПУС            |
| PR (120) | DT(10)=5  | СИРЕНЕВЫЙ СПРАВА СЗАДИ КОРПУС         |
| PR (121) | DT(10)=6  | КОРИЧНЕВЫЙ СПРАВА СЗАДИ КОРПУС        |
| PR (122) | DT(10)=7  | СЕРЫЙ СПРАВА СЗАДИ КОРПУС             |
| PR (123) | DT(10)=8  | ТЕМНОСЕРЫЙ СПРАВА СЗАДИ КОРПУС        |
| PR (124) | DT(10)=9  | СИНИЙ СПРАВА СЗАДИ КОРПУС             |
| PR (125) | DT(10)=10 | ЗЕЛЕННЫЙ СПРАВА СЗАДИ КОРПУС          |
| PR (126) | DT(10)=11 | ГОЛУВОЙ СПРАВА СЗАДИ КОРПУС           |
| PR (127) | DT(10)=12 | КРАСНЫЙ СПРАВА СЗАДИ КОРПУС           |
| PR (128) | DT(10)=13 | РОЗОВЫЙ СПРАВА СЗАДИ КОРПУС           |
| PR (129) | DT(10)=14 | ЖЕЛТЫЙ СПРАВА СЗАДИ КОРПУС            |
| PR (130) | DT(10)=15 | БЕЛЫЙ СПРАВА СЗАДИ КОРПУС             |
| PR (131) | DT(11)=-1 | ЗАГРАНИЦА СЛЕВА СЗАДИ КОРПУС          |
| PR (132) | DT(11)=0  | ЧЕРНЫЙ СЛЕВА СЗАДИ КОРПУС             |
| PR (133) | DT(11)=5  | СИРЕНЕВЫЙ СЛЕВА СЗАДИ КОРПУС          |
| PR (134) | DT(11)=6  | КОРИЧНЕВЫЙ СЛЕВА СЗАДИ КОРПУС         |
| PR (135) | DT(11)=7  | СЕРЫЙ СЛЕВА СЗАДИ КОРПУС              |
| PR (136) | DT(11)=8  | ТЕМНОСЕРЫЙ СЛЕВА СЗАДИ КОРПУС         |
| PR (137) | DT(11)=9  | СИНИЙ СЛЕВА СЗАДИ КОРПУС              |
| PR (138) | DT(11)=10 | ЗЕЛЕННЫЙ СЛЕВА СЗАДИ КОРПУС           |
| PR (139) | DT(11)=11 | ГОЛУВОЙ СЛЕВА СЗАДИ КОРПУС            |
| PR (140) | DT(11)=12 | КРАСНЫЙ СЛЕВА СЗАДИ КОРПУС            |
| PR (141) | DT(11)=13 | РОЗОВЫЙ СЛЕВА СЗАДИ КОРПУС            |
| PR (142) | DT(11)=14 | ЖЕЛТЫЙ СЛЕВА СЗАДИ КОРПУС             |
| PR (143) | DT(11)=15 | БЕЛЫЙ СЛЕВА СЗАДИ КОРПУС              |
| PR (144) | DT(12)=-1 | ЗАГРАНИЦА СПРАВА НА ПЕРЕДНЕЙ АНТЕННЕ  |
| PR (145) | DT(12)=0  | ЧЕРНЫЙ СПРАВА НА ПЕРЕДНЕЙ АНТЕННЕ     |
| PR (146) | DT(12)=5  | СИРЕНЕВЫЙ СПРАВА НА ПЕРЕДНЕЙ АНТЕННЕ  |
| PR (147) | DT(12)=6  | КОРИЧНЕВЫЙ СПРАВА НА ПЕРЕДНЕЙ АНТЕННЕ |
| PR (148) | DT(12)=7  | СЕРЫЙ СПРАВА НА ПЕРЕДНЕЙ АНТЕННЕ      |
| PR (149) | DT(12)=8  | ТЕМНОСЕРЫЙ СПРАВА НА ПЕРЕДНЕЙ АНТЕННЕ |
| PR (150) | DT(12)=9  | СИНИЙ СПРАВА НА ПЕРЕДНЕЙ АНТЕННЕ      |

| ПРИЗНАКИ | ДАТЧИК    | КОММЕНТАРИЙ                         |
|----------|-----------|-------------------------------------|
| PR (151) | DT(12)=10 | ЗЕЛЕННЫЙ СПРАВА НА ПЕРЕДНЕЙ АНТЕННЕ |
| PR (152) | DT(12)=11 | ГОЛУВОЙ СПРАВА НА ПЕРЕДНЕЙ АНТЕННЕ  |
| PR (153) | DT(12)=12 | КРАСНЫЙ СПРАВА НА ПЕРЕДНЕЙ АНТЕННЕ  |
| PR (154) | DT(12)=13 | РОЗОВЫЙ СПРАВА НА ПЕРЕДНЕЙ АНТЕННЕ  |
| PR (155) | DT(12)=14 | ЖЕЛТЫЙ СПРАВА НА ПЕРЕДНЕЙ АНТЕННЕ   |
| PR (156) | DT(12)=15 | БЕЛЫЙ СПРАВА НА ПЕРЕДНЕЙ АНТЕННЕ    |
| PR (157) | DT(13)=-1 | ЗАГРАНИЦА МАЛАЯ АНТЕННА СПРАВА      |
| PR (158) | DT(13)=0  | ЧЕРНЫЙ МАЛАЯ АНТЕННА СПРАВА         |
| PR (159) | DT(13)=5  | СИРЕНЕВЫЙ МАЛАЯ АНТЕННА СПРАВА      |
| PR (160) | DT(13)=6  | КОРИЧНЕВЫЙ МАЛАЯ АНТЕННА СПРАВА     |
| PR (161) | DT(13)=7  | СЕРЫЙ МАЛАЯ АНТЕННА СПРАВА          |
| PR (162) | DT(13)=8  | ТЕМНОСЕРЫЙ МАЛАЯ АНТЕННА СПРАВА     |
| PR (163) | DT(13)=9  | СИНИЙ МАЛАЯ АНТЕННА СПРАВА          |
| PR (164) | DT(13)=10 | ЗЕЛЕННЫЙ МАЛАЯ АНТЕННА СПРАВА       |
| PR (165) | DT(13)=11 | ГОЛУВОЙ МАЛАЯ АНТЕННА СПРАВА        |
| PR (166) | DT(13)=12 | КРАСНЫЙ МАЛАЯ АНТЕННА СПРАВА        |
| PR (167) | DT(13)=13 | РОЗОВЫЙ МАЛАЯ АНТЕННА СПРАВА        |
| PR (168) | DT(13)=14 | ЖЕЛТЫЙ МАЛАЯ АНТЕННА СПРАВА         |
| PR (169) | DT(13)=15 | БЕЛЫЙ МАЛАЯ АНТЕННА СПРАВА          |
| PR (170) | DT(14)=-1 | ЗАГРАНИЦА МАЛАЯ АНТЕННА СЛЕВА       |
| PR (171) | DT(14)=0  | ЧЕРНЫЙ МАЛАЯ АНТЕННА СЛЕВА          |
| PR (172) | DT(14)=5  | СИРЕНЕВЫЙ МАЛАЯ АНТЕННА СЛЕВА       |
| PR (173) | DT(14)=6  | КОРИЧНЕВЫЙ МАЛАЯ АНТЕННА СЛЕВА      |
| PR (174) | DT(14)=7  | СЕРЫЙ МАЛАЯ АНТЕННА СЛЕВА           |
| PR (175) | DT(14)=8  | ТЕМНОСЕРЫЙ МАЛАЯ АНТЕННА СЛЕВА      |
| PR (176) | DT(14)=9  | СИНИЙ МАЛАЯ АНТЕННА СЛЕВА           |
| PR (177) | DT(14)=10 | ЗЕЛЕННЫЙ МАЛАЯ АНТЕННА СЛЕВА        |
| PR (178) | DT(14)=11 | ГОЛУВОЙ МАЛАЯ АНТЕННА СЛЕВА         |
| PR (179) | DT(14)=12 | КРАСНЫЙ МАЛАЯ АНТЕННА СЛЕВА         |
| PR (180) | DT(14)=13 | РОЗОВЫЙ МАЛАЯ АНТЕННА СЛЕВА         |
| PR (181) | DT(14)=14 | ЖЕЛТЫЙ МАЛАЯ АНТЕННА СЛЕВА          |
| PR (182) | DT(14)=15 | БЕЛЫЙ МАЛАЯ АНТЕННА СЛЕВА           |
| PR (183) |           |                                     |
| PR (184) |           |                                     |
| PR (185) |           |                                     |
| PR (186) |           |                                     |
| PR (187) |           |                                     |
| PR (188) |           |                                     |
| PR (189) |           |                                     |
| PR (190) |           |                                     |
| PR (191) |           |                                     |
| PR (192) |           |                                     |
| PR (193) |           |                                     |
| PR (194) |           |                                     |
| PR (195) |           |                                     |
| PR (196) |           |                                     |
| PR (197) |           |                                     |
| PR (198) |           |                                     |
| PR (199) |           |                                     |
| PR (200) |           |                                     |

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Химия. — М.: Мир, 1972.
2. Губанов Н. И., Утепбергенов А. А. Медицинская биофизика. — М.: Медицина, 1978.
3. Тыщенко В. П. Биология. — М., 1986. — Физиология насекомых.
4. Большая Энциклопедия Кирилла и Мефодия.
5. Реймерс Н. Ф. Основные биологические понятия и термины. — М.: Просвещение, 1988.
6. Физиология поведения./Ред. Батуев А. С. Л.: Наука, 1986.

Сайт, на котором можно скачать электронное приложение к книге:  
<http://66andr.wixsite.com/inkan>

# СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                                                               |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Введение .....                                                                                                | 3   |
| Раздел 1. Механизмы Изменения Поведения (МИП). Назначение обучения.....                                       | 6   |
| Раздел 2. Тачка и её движение.....                                                                            | 9   |
| Раздел 3. Потребность, Мотивация .....                                                                        | 13  |
| Раздел 4. Драйвер .....                                                                                       | 15  |
| Раздел 5. Формирователь Приоритетов (ФП) .....                                                                | 18  |
| Раздел 6. Сбор Сырья. Растормаживание. Setup. Рабочая схема Драйвера .....                                    | 21  |
| Раздел 7. Дуализм Физиологии и Поведения .....                                                                | 23  |
| Раздел 8. Штатность .....                                                                                     | 25  |
| Раздел 9. Классификация признаков .....                                                                       | 26  |
| Раздел 10. Автоматизмы .....                                                                                  | 32  |
| Раздел 11. Паразитные процессы. Шлак .....                                                                    | 37  |
| Раздел 12. Ограничение по мощности .....                                                                      | 42  |
| Раздел 13. Подсадка .....                                                                                     | 48  |
| Раздел 14. Облом. Принудительная Смена Драйвера (ПСД) .....                                                   | 51  |
| Раздел 15. Ошибки .....                                                                                       | 54  |
| Раздел 16. СреднеВременное Значение (СВЗ). Норма. КДЗ .....                                                   | 58  |
| Раздел 17. Комфортная область (Преферендум). Принцип n-p-n .....                                              | 61  |
| Раздел 18. Интенсивность Входных Поточков (ИВхП) .....                                                        | 64  |
| Раздел 19. Необходимые и Достаточные Условия (НДУ). Подготовка, ПредУстановка НДУ .....                       | 66  |
| Раздел 20. Стабилизация .....                                                                                 | 72  |
| Раздел 21. Гомеостаз .....                                                                                    | 77  |
| Раздел 22. Устойчивость .....                                                                                 | 80  |
| Раздел 23. Признак, Предшествующий НеРСп (ППНеРСп) .....                                                      | 84  |
| Раздел 24. РаботоСпособность (РСп) .....                                                                      | 86  |
| Раздел 25. Производство Продукта .....                                                                        | 95  |
| Раздел 26. Ея Величество Эффективность .....                                                                  | 98  |
| Раздел 27. Механизмы Изменения Поведения. Обучение .....                                                      | 105 |
| Раздел 28. Тренировка, Притирка, СамоНастройка, Подгонка .....                                                | 112 |
| Раздел 29. Служба Безопасности (СБ) .....                                                                     | 120 |
| Раздел 30. Служба Поиска .....                                                                                | 127 |
| Раздел 31. «Второстепенные» потребители, Сервисные Службы .....                                               | 128 |
| Раздел 32. Типические Ситуации (ТС) .....                                                                     | 131 |
| Раздел 33. Эмоции .....                                                                                       | 138 |
| Раздел 34. Боль .....                                                                                         | 142 |
| Раздел 35. Неприятные Ощущения (НОЩ) .....                                                                    | 144 |
| Раздел 36. Удовольствие, Радость .....                                                                        | 147 |
| Раздел 37. Рефлекс Аварийного Отключения от Нагрузки (РАОН) .....                                             | 151 |
| Раздел 38. Прогноз .....                                                                                      | 153 |
| Раздел 39. Подготовка к действию .....                                                                        | 157 |
| Раздел 40. Условный Рефлекс (УР) .....                                                                        | 159 |
| Раздел 41. Строб Фиксации .....                                                                               | 162 |
| Раздел 42. Дифференцировка .....                                                                              | 164 |
| Раздел 43. Отрицательный Импринтинг (ОИ). Положительный Импринтинг (ПИ) .....                                 | 169 |
| Раздел 44. Нейрон. Забывание и память .....                                                                   | 175 |
| Раздел 45. Распознавание образов, Объектов .....                                                              | 179 |
| Раздел 46. Служба Диагностики .....                                                                           | 188 |
| Раздел 47. Механизм Принятия Решения (МПР) .....                                                              | 192 |
| Раздел 48. Аварийные Бригады (АБ) .....                                                                       | 199 |
| Раздел 49. Привыкание .....                                                                                   | 201 |
| Раздел 50. Механизм Адаптации (МА) .....                                                                      | 204 |
| Раздел 51. Синтез .....                                                                                       | 208 |
| Раздел 52. ЭнергоСистема .....                                                                                | 214 |
| Раздел 53. Общая схема физиологии и поведения виртуального робота .....                                       | 218 |
| Раздел 54. Тенденция на увеличение .....                                                                      | 220 |
| Раздел 55. Развитие .....                                                                                     | 223 |
| Раздел 56. Терпение .....                                                                                     | 225 |
| Раздел 57. Сознание, Душа .....                                                                               | 228 |
| Приложение 1.                                                                                                 |     |
| Универсальный Динамический Элемент (УДЭ) — ИНКАН .....                                                        | 232 |
| Компьютерное Моделирование Высокой Детализации (КМВД). Низкоуровневое моделирование (НУМ) ..                  | 252 |
| Приложение 2. Методы Анализа .....                                                                            | 257 |
| Приложение 3. Краткий список авторских терминов, понятий и аббревиатур,<br>которые используются в книге ..... | 261 |
| Список литературы .....                                                                                       | 298 |

Канарейкин Андрей Владимирович

# САМООБУЧЕНИЕ АВТОНОМНОГО РОБОТА

С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДА  
КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ  
ВЫСОКОЙ ДЕТАЛИЗАЦИИ  
КМВД

Корректор: Сергей Минин

Вёрстка: Светлана Шачнева

Издательство «Страта»  
195112, Санкт-Петербург, Заневский пр., 65, корпус 5  
Тел.: +7 (812) 320-56-50, 320-69-60  
[www.strata.spb.ru](http://www.strata.spb.ru)  
[svetlana@strata.spb.ru](mailto:svetlana@strata.spb.ru)

Подписано в печать 26.08.2019  
Тираж 200 экз.